

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA



TEMA:

OPTIMIZACION DEL USO DE LA HARINA DE QUINUA (Chenopodium quinoa) COMO SUSTITUYENTE PARCIAL DE PROTEÍNA EN LA ELABORACIÓN DEL CHORIZO AHUMADO.

**Tesis previa a la obtención del título de
Ingeniera Química.**

AUTORA:

DIANA CAROLINA MATOVELLE CARRILLO

DIRECTOR:

ING. SERVIO RODRIGO ASTUDILLO SEGOVIA

Cuenca – Ecuador

2016



RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo elaborar chorizo ahumado con la adición de diferentes porcentajes de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) para determinar cuál es la cantidad idónea que nos permita incrementar el contenido de proteína sin alterar ni el sabor ni la aceptabilidad del producto.

Se realizaron cuatro tipos de ensayos, que consistieron en la elaboración del chorizo ahumado con 0, 2, 4 y 6% de harina de quinua, mediante dosificaciones previas en el laboratorio comprobando que en dosificaciones a partir del 6% ya presenta alteraciones en las propiedades, posteriormente se determinaron las características físico químicas y organolépticas de cada una de las muestras para determinar cualquier alteración que se pudo haber dado en los chorizos ahumados.

Se evaluó cual era el mejor porcentaje de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en la elaboración de este embutido, mediante la aplicación de encuestas y degustaciones de los productos a diferentes personas de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad de Cuenca, llegando a la conclusión que el producto que tiene más aceptación es el que contiene 2% de harina de quinua.

Palabras claves: aceptabilidad, chorizo ahumado, harina de quinua, proteína, sabor



ABSTRACT

This previous job has its objective to develop smoked sausage with some different percentages of flour of quinoa (*Chenopodium quinoa*) like addition to indicate which is the most appropriated count of to let us to increase the protein content without losing its taste or acceptability of the product.

Four types of tests are made which was about of the preparation of smoked sausage with 0, 2, 4, and 6% of flour of quinoa, through previous testings in laboratory checking that in dosages since 6%, the properties experience changes. Afterward, some physico - chemical characteristics and organoleptic were determined of each samples to find any alteration that it could have given in smoked sausages.

We evaluate which was the better percentage of flour of quinoa (*Chenopodium quinoa*) to make this product through applying surveys and tastings of these products to different people from the career of Chemical Engineering of the University of Cuenca, concluding that the product has more acceptance is containing 2 % quinoa flour.

Keywords: acceptability, flour of quinoa, protein, smoked sausage, taste



INDICE GENERAL

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	17
Capítulo I: Embutidos	18
1.1 Definición.....	18
1.2 Tipos de productos cárnicos.....	19
1.3 Emulsiones cárnicas	22
1.3.1 Definición	22
1.3.2 Factores que afectan la estabilidad de una emulsión cárnica	24
1.3.3 Poder emulsificante	26
1.4 Carne	27
1.4.1 Definición	27
1.4.2 Composición química de la carne	27
1.4.2.1 Proteínas	28
1.4.2.2 Grasa.....	30
1.4.2.3 Agua	31
1.4.3 Características organolépticas de la carne	31
1.4.3.1 Color	31
1.4.3.2 Olor.....	31
1.4.3.3 Sabor	32
1.4.3.4 Capacidad de retención del agua	32
1.5 Chorizo.....	32
1.5.1 Definición	33
1.5.2 Valor nutritivo	33
1.6 Materia prima para la elaboración de los Chorizos	34
1.6.1 Carne	35
1.6.2 Grasa	35
1.6.3 Agua.....	36
1.6.4 Sustancias Curantes	36
1.6.4.1 Sal o cloruro de sodio (NaCl).....	37
1.6.4.2 Nitritos y Nitratos (NO_2^- , NO_3^-)	38
1.6.4.3 Fosfatos (P_2O_5^-)	38
1.6.4.4 Ascorbatos.....	38
1.6.4.5 Otras sustancias curantes	39
1.6.5 Colorantes.....	39



1.6.6 Condimentos y especias-	39
1.6.7 Otros ingredientes	40
1.6.7.1 Aglutinantes y Ablandadores	40
1.6.7.2 Sustancias ligantes	41
1.6.7.3 Sustancias de relleno	41
1.6.7.4 Estabilizadores	41
1.6.8 Tripas naturales y artificiales	42
1.7 Quinua	44
1.7.1 Definición	44
1.7.2 Origen	44
1.7.3 Valor nutricional	44
1.7.4 Usos	46
1.8 Harina de Quinua	48
1.8.1 Definición	48
1.8.2 Usos de la Harina de Quinua	48
1.9 Descripción del proceso de elaboración del chorizo ahumado	49
1.9.1 Recepción y pesado de la materia prima	49
1.9.2 Troceado	50
1.9.3 Molido	50
1.9.4 Mezclado	51
1.9.5 Reposo de la masa	51
1.9.6 Embutido	52
1.9.7 Ahumado	53
1.9.8 Escaldado y enfriado brusco	54
1.9.9 Control de calidad	55
1.9.10 Empacado y etiquetado	55
1.10 Control de calidad de los embutidos	59
1.10.1 Control de la materia prima	59
1.10.2 Control del proceso	59
1.10.3 Control del producto	59
1.11 Requisitos bromatológicos del chorizo ahumado	59
Capítulo II: Materiales y Métodos	61
2.1 Características generales	61
2.1.1 Ubicación	61
2.1.2 Localización del experimento	61
2.2 Materiales y Equipos	61
2.2.1 Laboratorios	61



2.2.2 Materias primas	62
2.2.3 Aditivos y Condimentos	62
2.2.4 Retenedores de humedad	63
2.2.5 Equipos	63
2.3 Cálculos de dosificaciones de los retenedores de humedad, necesarias en función de la cantidad de CCI, CRI Y GRASA DE CERDO	64
2.4 Dosificaciones de ingredientes a utilizar	65
2.4.1 Ensayo 1: Chorizo ahumado sin harina de quinua	65
2.4.2 Ensayo 2: Chorizo ahumado con 2% de harina de quinua.....	66
2.4.3 Ensayo 3: Chorizo ahumado con 4% de harina de quinua.....	68
2.4.4 Ensayo 4: Chorizo ahumado con 6% de harina de quinua.....	69
2.5 Determinación del tiempo de conservación del producto previo a su expiración	70
2.5.1 Procedimiento para la medición del pH de los chorizos ahumados	70
2.5.2 Ficha de estabilidad de los chorizos ahumados elaborados	71
2.5.3 Procedimiento para la medición del pH de la Harina de Quinua	77
2.6 Informe nutricional de los chorizos ahumados elaborados.....	78
2.6.1 Análisis bromatológico	78
2.6.1.1 Determinación del contenido de proteína de la harina de quinua.....	79
2.6.1.2 Determinación del % de Proteínas, Grasa, Humedad y Almidón	79
2.6.1.3 Porcentajes de valores diarios basados en una dieta de 2000 Cal por cada porción de 60g de Chorizo Ahumado	87
2.7 Degustación y encuestas de sabor de los chorizos ahumados	89
Capítulo III: Análisis de Resultados.....	90
3.1 Resultados de la Encuesta de Degustación del Chorizo	90
3.2 Resultados del Contenido Proteínico de los Chorizos.....	107
3.3 Resultados del Contenido Proteínico de los Chorizos Ahumados con relación a los chorizos ahumados sin adición de harina de quinua	108
3.4 Comparación de los resultados de aceptación de los chorizos ahumados	109
3.5 Estudio económico	112
CONCLUSIONES	118
RECOMENDACIONES	121
BIBLIOGRAFÍA	122
ANEXOS	125



INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Composición química de diferentes carnes por 100 g de porción comestible	28
Tabla 1.2	Información nutricional del chorizo.....	34
Tabla 1.3	Contenido de agua y proteínas de algunas carnes empleadas en la elaboración de embutidos.....	35
Tabla 1.4	Contenido de aminoácidos de la quinua, otros cereales y leche de vaca	45
Tabla 1.5	Contenido de minerales (mg/100g) de quinua con relación a otros granos	46
Tabla 1.6	Composición del valor nutritivo de la quinua en comparación con alimentos básicos (%)	46
Tabla 1.7	Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos.....	60
Tabla 2.1	Cantidad de materia prima empleada para la realización de las dosificaciones del resto de ingredientes.....	64
Tabla 2.2	Dosificación para la elaboración de chorizo ahumado sin adición de harina de quinua	65
Tabla 2.3	Dosificación para la elaboración de chorizo ahumado con adición del 2% de harina de quinua	67
Tabla 2.4	Dosificación para la elaboración de chorizo ahumado con adición del 4% de harina de quinua	68
Tabla 2.5	Dosificación para la elaboración de chorizo ahumado con adición del 6% de harina de quinua	69
Tabla 2.6	Ficha de estabilidad del chorizo ahumado sin adición de harina de quinua	72
Tabla 2.7	Ficha de estabilidad del chorizo ahumado con adición del 2% de harina de quinua	73
Tabla 2.8	Ficha de estabilidad del chorizo ahumado con adición del 4% de harina de quinua	74
Tabla 2.9	Ficha de estabilidad del chorizo ahumado con adición del 6% de harina de quinua	76
Tabla 2.10	pH de la harina de quinua.....	78
Tabla 2.11	% de proteína, % de grasa, % de agua y % de almidón en chorizo ahumado sin adición de harina de quinua	81
Tabla 2.12	Resultados del % de proteína, grasa, humedad y almidón en los chorizos ahumados sin adición de harina de quinua.....	81
Tabla 2.13	Cantidad de calorías por porción, cantidad de sodio expresada en mg en los chorizos ahumados sin adición de harina de quinua.....	82
Tabla 2.14	% de proteína, % de grasa, % de agua y % de almidón en chorizo ahumado con adición del 2% de harina de quinua	82
Tabla 2.15	Resultados del % de proteína, grasa, humedad y almidón en los chorizos ahumados con adición del 2% de harina de quinua.....	83



Tabla 2.16 Cantidad de calorías por porción, cantidad de sodio expresada en mg en los chorizos ahumados con adición del 2% de harina de quinua.....	83
Tabla 2.17 % de proteína, % de grasa, % de agua y % de almidón en chorizo ahumado con adición del 4% de harina de quinua	84
Tabla 2.18 Resultados del % de proteína, grasa, humedad y almidón en los chorizos ahumados con adición del 4% de harina de quinua	84
Tabla 2.19 Cantidad de calorías por porción, cantidad de sodio expresada en mg en los chorizos ahumados con adición del 4% de harina de quinua.....	85
Tabla 2.20 % de proteína, % de grasa, % de agua y % de almidón en chorizo ahumado con adición del 6% de harina de quinua	85
Tabla 2.21 Resultados del % de proteína, grasa, humedad y almidón en los chorizos ahumados con adición del 6% de harina de quinua	86
Tabla 2.22 Cantidad de calorías por porción, cantidad de sodio expresada en mg en los chorizos ahumados con adición del 6% de harina de quinua.....	86
Tabla 2.23 Porcentajes de valores diarios basados en una dieta de 2000 Cal para el chorizo ahumado sin adición de harina de quinua.....	87
Tabla 2.24 Porcentajes de valores diarios basados en una dieta de 2000 Cal para el chorizo ahumado con adición del 2% de harina de quinua.....	88
Tabla 2.25 Porcentajes de valores diarios basados en una dieta de 2000 Cal para el chorizo ahumado con adición del 4% de harina de quinua.....	88
Tabla 2.26 Porcentajes de valores diarios basados en una dieta de 2000 Cal para el chorizo ahumado con adición del 6% de harina de quinua.....	89
Tabla 3.1 Resultado sobre el porcentaje de personas tanto de sexo masculino como de sexo femenino que han sido encuestadas.....	90
Tabla 3.2 Cantidad de personas que consumen y no consumen embutidos.....	91
Tabla 3.3 Razones por las cuales las personas encuestadas no consumen embutidos	91
Tabla 3.4 Frecuencia de consumo de embutidos	92
Tabla 3.5 Cantidad de personas que conocen la quinua.....	93
Tabla 3.6 Cantidad de personas que consumen y no consumen quinua	94
Tabla 3.7 Cantidad de personas que han escuchado hablar sobre embutidos con harina de quinua	94
Tabla 3.8 Cantidad de personas que consumirían embutidos con harina de quinua.....	95
Tabla 3.9 Resultados de los parámetros como color, olor, sabor y textura en los chorizos ahumados sin adición de harina de quinua	96
Tabla 3.10 Resultados de los parámetros como color, olor, sabor y textura en los chorizos ahumados con adición del 2% de harina de quinua	98
Tabla 3.11 Resultados de los parámetros como color, olor, sabor y textura en los chorizos ahumados con adición del 4% de harina de quinua	101
Tabla 3.12 Resultados de los parámetros como color, olor, sabor y textura en los chorizos ahumados con adición del 6% de harina de quinua	103
Tabla 3.13 Resultados sobre cuál fue el producto más aceptado	105
Tabla 3.14 Resultados sobre cuál fue el producto menos aceptado	106



Tabla 3.15 Resultados del contenido de proteína en cada una de las muestras realizadas de los chorizos ahumados.....	107
Tabla 3.16 Incremento del contenido de proteína en los chorizos ahumados expresado en porcentaje con relación al chorizo ahumado sin harina de quinua.....	108
Tabla 3.17 % de personas que aceptan el color de los chorizos ahumados con las diferentes dosificaciones de harina de quinua	109
Tabla 3.18 % de personas que aceptan el olor de los chorizos ahumados con las diferentes dosificaciones de harina de quinua	110
Tabla 3.19 % de personas que aceptan el sabor de los chorizos ahumados con las diferentes dosificaciones de harina de quinua	111
Tabla 3.20 % de personas que aceptan la textura de los chorizos ahumados con las diferentes dosificaciones de harina de quinua	112
Tabla 3.21 Costo de fabricación del chorizo ahumado sin adición de harina de quinua.....	113
Tabla 3.22 Costo de fabricación del chorizo ahumado con 2% de harina de quinua.....	114
Tabla 3.23 Costo de fabricación del chorizo ahumado con 4% de harina de quinua.....	115
Tabla 3.24 Costo de fabricación del chorizo ahumado con 6% de harina de quinua.....	116



INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 2.1 Variación del pH en función del tiempo en los chorizos ahumados sin adición de harina de quinua	72
Gráfico 2.2 Variación del pH en función del tiempo en los chorizos ahumados con adición del 2% de harina de quinua	73
Gráfico 2.3 Variación del pH en función del tiempo en los chorizos ahumados con adición del 4% de harina de quinua	75
Gráfico 2.4 Variación del pH en función del tiempo en los chorizos ahumados con adición del 6% de harina de quinua	76
Gráfico 3.1 Sexo de las personas encuestadas	90
Gráfico 3.2 Consumo de embutidos	91
Gráfico 3.3 Razones por las que no se consume embutidos	92
Gráfico 3.4 Frecuencia de consumo de embutidos	92
Gráfico 3.5 Porcentaje de personas que conocen la quinua	93
Gráfico 3.6 Porcentaje de personas que consumen quinua	94
Gráfico 3.7 Conocimiento de embutidos con harina de quinua	95
Gráfico 3.8 Aceptación de embutidos con harina de quinua	95
Gráfico 3.9 Resultados de criterio sobre color en el chorizo ahumado sin harina de quinua	96
Gráfico 3.10 Resultados de criterio sobre olor en el chorizo ahumado sin harina de quinua	97
Gráfico 3.11 Resultados de criterio sobre el sabor en el chorizo ahumado sin harina de quinua	97
Gráfico 3.12 Resultados de criterio sobre la textura en el chorizo ahumado sin harina de quinua	98
Gráfico 3.13 Resultados de criterio sobre el color en el chorizo ahumado con 2% de harina de quinua	99
Gráfico 3.14 Resultados de criterio sobre el olor en el chorizo ahumado con 2% de harina de quinua	99
Gráfico 3.15 Resultados de criterio sobre el sabor en el chorizo ahumado con 2% de harina de quinua	100
Gráfico 3.16 Resultados de criterio sobre la textura en el chorizo ahumado con 2% de harina de quinua	100
Gráfico 3.17 Resultados de criterio sobre el color en el chorizo ahumado con 4% de harina de quinua	101
Gráfico 3.18 Resultados de criterio sobre el olor en el chorizo ahumado con 4% de harina de quinua	102
Gráfico 3.19 Resultados de criterio sobre el sabor en el chorizo ahumado con 4% de harina de quinua	102
Gráfico 3.20 Resultados de criterio sobre la textura en el chorizo ahumado con 4% de harina de quinua	103



Gráfico 3.21 Resultados de criterio sobre el color en el chorizo ahumado con 6% de harina de quinua	103
Gráfico 3.22 Resultados de criterio sobre el olor en el chorizo ahumado con 6% de harina de quinua	104
Gráfico 3.23 Resultados de criterio sobre el sabor en el chorizo ahumado con 6% de harina de quinua	104
Gráfico 3.24 Resultados de criterio sobre la textura en el chorizo ahumado con 6% de harina de quinua	105
Gráfico 3.25 Resultados sobre el producto que tuvo más aceptación	106
Gráfico 3.26 resultados sobre el producto que menos aceptación presento.....	107
Gráfico 3.27 Contenido de proteína en los chorizos ahumados sin y con 2, 4 y 6% de harina de quinua	108
Gráfico 3.28 Incremento del contenido de proteína en los chorizos ahumados en función del chorizo ahumado sin harina de quinua	109
Gráfico 3.29 Comparación del color en las distintas muestras de chorizo ahumado	110
Gráfico 3.30 Comparación del olor en las distintas muestras de chorizo ahumado	111
Gráfico 3.31 Comparación del sabor en las distintas muestras de chorizo ahumado	111
Gráfico 3.32 Comparación de la textura en las distintas muestras de chorizo ahumado ...	112
Gráfico 3.33 Variación del costo de un kilo de chorizo ahumado.....	117



INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.1 Embutidos.....	18
Imagen 1.2 Carne.....	27
Imagen 1.3 Chorizo ahumado	33
Imagen 1.4 Tripas naturales.....	42
Imagen 1.5 Tripas de colágeno	43
Imagen 1.6 Carne de asadero.....	49
Imagen 1.7 Tripa de cerdo.....	49
Imagen 1.8 Ingredientes empleados para la elaboración de los chorizos ahumados.....	50
Imagen 1.9 Troceado de la carne y la grasa	50
Imagen 1.10 Molido de la carne	51
Imagen 1.11 Cuterizado de la grasa.....	51
Imagen 1.12 Mezclado de todas las materias primas, aditivos y condimentos.....	51
Imagen 1.13 Masa chorizo sin harina de quinua	52
Imagen 1.14 Masa chorizo con 2% de harina de quinua.....	52
Imagen 1.15 Masa chorizo con 4% de harina de quinua.....	52
Imagen 1.16 Masa chorizo con 6% de harina de quinua.....	52
Imagen 1.17 Embutidora	53
Imagen 1.18 Embutido de los chorizos.....	53
Imagen 1.19 Chorizos embutidos con 0, 2, 4 y 6% de harina de quinua	53
Imagen 1.20 Porcionado de los chorizos.....	53
Imagen 1.21 Ahumado de los chorizos	54
Imagen 1.22 Escaldado de los chorizos	54
Imagen 1.23 Control de la temperatura interna de los chorizos y del agua	54
Imagen 1.24 Enfriado brisco luego del proceso de escaldado de los chorizos.....	55
Imagen 1.25 Empacado al vacío de cada una de las muestras de chorizos ahumados	55
Imagen 1.26 Chorizos con 0% de Harina de Quinua empacados	56
Imagen 1.27 Chorizos con 2% de Harina de Quinua empacados	56
Imagen 1.28 Chorizos con 4% de Harina de Quinua empacados	56
Imagen 1.29 Chorizos con 6% de Harina de Quinua empacados	56



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, *Diana Carolina Matovelle Carrillo*, autora de la tesis "OPTIMIZACION DEL USO DE LA HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) COMO SUSTITUYENTE PARCIAL DE PROTEÍNA EN LA ELABORACIÓN DEL CHORIZO AHUMADO", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de INGENIERA QUIMICA. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 4 de marzo de 2016

Diana Carolina Matovelle Carrillo

C.I: 0302599436



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Yo, Diana Carolina Matovelle Carrillo, autora de la tesis "OPTIMIZACION DEL USO DE LA HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) COMO SUSTITUYENTE PARCIAL DE PROTEÍNA EN LA ELABORACIÓN DEL CHORIZO AHUMADO", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 4 de marzo de 2016

Diana Carolina Matovelle Carrillo

C.I: 0302599436



AGRADECIMIENTO

"En la ruta hacia el éxito, jamás olvides aquellos que estuvieron a tu lado: tus verdaderos amigos"

Anónimo

Primero mi agradecimiento a Dios por darme la vida, sabiduría y fortaleza para terminar mi carrera universitaria.

Agradezco a la Universidad de Cuenca por haberme permitido ser parte de su seno científico y haberme abierto las puertas para estudiar mi carrera, a los docentes que me brindaron sus conocimientos y apoyo para seguir día a día. Al Ing. Juan José Vázquez por facilitarme los equipos para la realización de la parte práctica de este trabajo.

De una manera especial quiero agradecer al Ing. Servio Astudillo, por darme la oportunidad de recurrir a su capacidad, experiencia y conocimiento científico, así como también por tener la paciencia para guiarme durante el desarrollo de mi tesis.

Finalmente agradezco a mi tía Gaby por la ayuda brindada en el desarrollo de este trabajo y a mis amigos, quienes me brindaron su amistad y apoyo moral.



DEDICATORIA

Esta tesis la dedico con mucho cariño a mis padres Patricio y Ruth, a mis hermanos Pedro y Patricia, y a mis abuelitos Pedro y Coqui, Carlos y Zulema (+), pero de manera especial a mi mami por ser la persona que me brinda su apoyo incondicional, por su infinito amor y comprensión.

A mi familia por el apoyo que siempre me han brindado día a día durante el transcurso de mi carrera universitaria.

Carolina



INTRODUCCION

Las proteínas poseen propiedades nutricionales, y de sus componentes se obtienen moléculas nitrogenadas que permiten conservar la estructura y el crecimiento de quien las consume; asimismo pueden ser ingredientes de productos alimenticios y, por sus propiedades funcionales, ayudan a establecer la estructura y propiedades finales del alimento (Badui Dergal, 2006).

Estas se pueden conseguir de forma natural por medio de alimentos como la carne, el huevo, así como también de cereales como es el caso de la quinua la misma que nos aporta 14g de proteína por 100 g de porción comestible (Hammerly, 1976). Actualmente los chorizos son ingeridos con mucha frecuencia en nuestra dieta mediante el consumo de pinchos de carnes, parrilladas, etc, están constituidos por carne de cerdo y ternera las mismas que en 100 g de carne nos proporcionan: 15 g y 19.8 g de proteína respectivamente.

Nuestro cuerpo al estar constituido principalmente por proteínas, las cuales ayudan a la formación de músculos, huesos, cabello, piel y uñas; permiten mantener el balance del agua en nuestro cuerpo; son importantes para producir enzimas, glóbulos rojos y anticuerpos; y otras funciones más, sin embargo, cuando las personas no consumen la cantidad de proteínas necesarias su organismo busca utilizarlas de los músculos y por ello la piel se vuelve flácida (Rivera).

Con la finalidad de contar con un alimento de alto valor nutritivo para el consumo humano, y conscientes de la calidad proteínica de la quinua, como de su contenido de carbohidratos, vitaminas y minerales he decidido elaborar chorizo ahumado adicionando harina de quinua para conseguir un producto que nos brinde mayor contenido proteínico que es necesario para nuestra alimentación.

CAPITULO I: EMBUTIDOS

1.1. DEFINICION

Los embutidos (Kramlich, 1971) son productos constituidos a base de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias tales como (pimienta, pimentón, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada, etc.) con forma generalmente simétrica que son introducidos a presión en tripas de origen natural como las de cerdo o en tripas artificiales.

Según el código alimentario español podemos definir a los embutidos como aquellos derivados cárnicos, que se preparan a partir de carnes autorizadas, picadas o no, sometidas o no a un proceso de curación, con o sin la adición de despojos comestibles y grasas, productos vegetales, condimentos, especias y que son introducidos en tripas naturales o artificiales.



Imagen 1.1 Embutidos

Fuente: Autora



También podemos definir a los embutidos (de la Hoz, 2013) como una emulsión de carne, que estructuralmente consiste en una matriz de musculo y fibras del tejido conectivo, suspendido en un medio acuoso que contiene proteínas solubles y partículas de grasa, aquí actúan como agentes emulsificantes las proteínas solubles las cuales son sarcoplasmicas y miofibrilares.

1.2. TIPOS DE PRODUCTOS CARNICOS

Los productos cárnicos llamados “embutidos” poseen diversas clasificaciones basándose en criterios como el tipo de materia prima del que se encuentran compuestos, la estructura de la masa, si se someten a la acción de calor o algún otro tratamiento dependiendo de la tecnología que se emplea para su elaboración, y la durabilidad que presentan.

Según la NTE INEN 774:2006 los productos cárnicos se clasifican de acuerdo a dos criterios:

a. Según su presentación

- ✓ Embutidos (salchichas, mortadela, chorizo, morcilla, paté, salami y otros)
- ✓ No embutidos (tocino, jamón, chuletas y otros)
- ✓ Envasado en recipientes herméticos



b. Según su proceso

- ✓ Crudos
- ✓ Cocidos
- ✓ Madurados
- ✓ Curados
- ✓ Ahumados
- ✓ En envases herméticamente sellados

Como nos indica la NTE INEN 1338:2012 los productos cárnicos también se pueden clasificar de acuerdo al contenido de proteína en:

- Tipo I
- Tipo II
- Tipo III

En una clasificación en la cual se considera el tipo de materia prima utilizada, su forma de preparación y la tecnología que se emplea para su elaboración podemos encontrar tres clases de embutidos: crudos, escaldados y cocidos.

▪ **Embutidos Crudos**

Se entiende por embutido crudo (Amerling Quesada, 2001) a la mezcla de carne cruda, grasa de cerdo o tocino, con adición de sal común, sustancias curantes, condimentos y algunos aditivos y productos coadyuvantes para el



curado, todo ello introducido a manera de relleno en una tripa natural o artificial (Coretti, K. 1971, p.9), para proporcionar forma, aumentar la consistencia y poder someter el embutido a posteriores tratamientos.

Los embutidos crudos no pasan por un proceso de cocción en agua y pueden consumirse en estado fresco o cocinado posterior a una maduración. Según la capacidad de maduración, los embutidos crudos se pueden clasificar en embutidos de larga, mediana y corta duración. Algunos ejemplos de embutidos crudos son: chorizos, salchicha desayuno, salami.

- **Embutidos Escaldados**

Los embutidos escaldados son aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Como es el caso de las mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, etc. (Suarez P, 2006).

Este tipo de embutido es el que se prepara a partir de carne fresca, no completamente madurada y se someten a un proceso de escaldado antes de su comercialización, con el fin de disminuir la población microbiana, favorecer la conservación y coagular las proteínas (Manual para educación agropecuaria, 1986).



▪ **Embutidos Cocidos**

Estos embutidos se fabrican a partir de carne y grasa de cerdo, vísceras, sangre, despojos. Estas materias primas son sometidas a un tratamiento de calor antes de ser molidas, trituradas y embutidas. Los embutidos se cuecen nuevamente y se ahúman (Amerling Quesada, 2001).

Se clasifican en los siguientes:

- Embutidos de sangre como la morcilla
- Embutidos de hígado como el pate
- Embutidos en gelatina como el queso de cerdo

Los embutidos cocidos son de corta duración, debido a la composición de las materias primas y al proceso de elaboración.

1.3. EMULSIONES CARNICAS

1.3.1. DEFINICION

Se define a una emulsión como la mezcla de dos líquidos inmiscibles, uno de los cuales se dispersa en forma de pequeñas gotitas o glóbulos en el otro. El líquido que forma las gotas pequeñas se denomina fase dispersa y donde están dispersas las gotas se denomina fase continua (Forrest, 2015).

Una emulsión cárnica es una mezcla finamente dividida de carne, grasa, agua, sales, condimentos y frecuentemente carbohidratos e ingredientes de diversos tipos. Tiene un aspecto homogéneo que no, permite distinguir a simple vista las partículas de sus constituyentes. Usualmente se



ahúma o se le añade extractos de humo (Vanegas Fornias & Perez Dubé, 2006).

En las emulsiones cárnicas la fase dispersa está conformada por partículas de grasa sólida o líquida y la continua por agua que contiene sales y proteínas especialmente las miofibrilares (actina y miosina) que son solubles en soluciones salinas diluidas.

En la industria de carnes la mayoría de las emulsiones son de aceite en fase continua de agua (Ac/Ag), donde la mayor cantidad de componente es la fase líquida y en menor proporción la fase dispersa. (Forrest, 2015).

Durante la preparación de las emulsiones cárnicas las proteínas solubilizadas y el agua forman una matriz que encapsula a los glóbulos de grasa. Los embutidos son un claro ejemplo de emulsión de aceite en agua, en la que la grasa forma la fase discontinua, el agua la fase continua y las proteínas de la carne solubilizadas actúan como emulsionantes. Para que las emulsiones formadas sean estables es absolutamente necesario que las proteínas se encuentren disueltas o solubilizadas. Esto se logra de dos maneras: (1) tratando las carnes magras con salmuera diluida para solubilizar las proteínas miofibrilares, principalmente la miosina y la actina, y (2) por acción del corte con cuchillas de un cúter (Kramlich, 1971).

Una vez preparada la solución de proteínas se dispersa la grasa, para que la proteína de la fase continua recubra a los glóbulos de grasa dejándolos encapsulados. En las emulsiones no sometidas a calentamiento la membrana proteica que encapsula a los glóbulos de grasa tiene una estructura bien



definida. Durante la cocción funde toda la grasa que no había fundido por el calor generado en el cúter, aunque los glóbulos de grasa permanecen individualizados por la membrana proteica. Después de la cocción, la membrana delimitante de los glóbulos de grasa se altera profundamente y la proteína presente en la fase continua de la emulsión coagula formando masas densas de forma irregular (Kramlich, 1971).

1.3.2. FACTORES QUE AFECTAN LA ESTABILIDAD DE UNA EMULSION CARNICA

La estabilidad de una emulsión es la propiedad más importante ya que si un sistema no posee un mínimo de estabilidad no se lo puede considerar como emulsión. La estabilidad se mide por la velocidad con la cual las gotas de la fase dispersa se agrupan para formar una masa de líquido cada vez mayor que se separa por medio de la gravedad.

Los factores que afectan la estabilidad de las emulsiones cárnicas son varios entre los cuales tenemos:

- **Temperatura:** cuando se produce un aumento en la temperatura de las carnes se disminuye la estabilidad de la emulsión. En el proceso de emulsificación (cuteado) hay una gran fricción de la carne con las cuchillas y las proteínas pueden desnaturalizarse. La temperatura máxima y límite es 14°C (Rodriguez B., 2002), esto se controla con adición de hielo y manteniendo las cuchillas del cúter afiladas.



Si la temperatura en el escaldado o tratamiento térmico supera los 75 – 80°C la proteína se desnaturaliza y se encoge demasiado, perdiendo su función protectora de la emulsión, lo que hace que esta se separe o rompa.

- **Cantidad de sal:** la misma que puede afectar la solubilidad de la proteína. La máxima extracción de proteína se logra con soluciones de salmuera al 10%, sin embargo, este tipo de soluciones poseen una limitación que es el sabor que ocasionarían, una concentración adecuada estaría entre 2– 2.8% (Montañez Quiroga, & Pérez Céspedes).

- **Tiempo:** tenemos dos clases de tiempo:

- **De cocción o escaldado:** de acuerdo al diámetro y al tamaño del embutido se tiene un tiempo ideal de escaldado. Al sobrepasar dicho tiempo se da pérdida de agua, se reduce la proteína y la emulsión se vuelve inestable.

- **De fragmentación o emulsificado:** si se excede el tiempo de corte, las partículas de grasa van a ser más pequeñas necesitando mayor cantidad de proteína para lograr cubrir las superficies de las partículas grasas; se formarán emulsiones inestables a causa de la grasa que no podrá ser cubierta y va a aparecer grasa suelta en el producto.



- **pH:** el adecuado para las emulsiones cárnicas debe encontrarse entre 5.8 -6.4; los pH bajos generan emulsiones de menor calidad y rendimiento.
- **Cantidad de ingredientes:** la proporción de los ingredientes es un parámetro importante para que la emulsión obtenida sea buena.
 - o Emulsiones con contenido de grasa del 30%, con carne fresca requieren que el agua no sea menor al 16% y del 21 cuando se utilizan carnes congeladas.
 - o Cuando en la carne el contenido de proteína es insuficiente para garantizar la formación de la emulsión, se puede adicionar proteínas de origen vegetal como es el caso del caseinato de sodio y la proteína vegetal de soya.

1.3.3 PODER EMULSIFICANTE

También conocido como capacidad de emulsión, y se lo define como la medida en mililitros que es capaz de emulsionar un gramo de proteína sin que se rompa o invierta la emulsión. Se usa para establecer si en una formulación determinada habrá o no emulsión; para que haya emulsión su valor no debe ser inferior de uno (Maya Pantoja, 2008).

1.4. CARNE

1.4.1 DEFINICION

El Codex Alimentarius define la carne como “todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin”.

Basándonos en el concepto brindado por la NTE INEN 1338:2012 se define a la carne como el tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post rigor), comestible, sano y limpio, de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son declarados aptos para consumo humano.



Imagen 1.2 Carne

Fuente: Autora

1.4.2. COMPOSICION QUIMICA DE LA CARNE

La importancia de la carne desde el punto de vista nutricional se debe a las proteínas de alta calidad (que posee todos los aminoácidos esenciales), las grasas, los minerales y vitaminas de elevada disponibilidad. La composición y el porcentaje de estos nutrientes depende de la especie animal, la dieta a la cual se lo ha sometido, la edad, el sexo, etc.

En la siguiente tabla podemos encontrar la composición química de diferentes carnes basándonos en una porción comestible de 100 g.

CARNES	CALORIAS (Kcal)	HUMEDAD (g)	PROTEÍNAS (g)	GRASA (g)	GS (g)	GMI (g)	GPI (g)	COLESTEROL (mg)
Carne de vacuno	174	65	23,6	5,7	2,1	2,4	0,2	69
Carne de cordero	258	58	25,5	16,5	6,9	7,0	1,2	93
Carne de cerdo	293	53	25,1	20,7	7,5	9,5	2,3	93
Carne de pollo	176	67	27,3	6,7	1,8	2,4	1,5	83
Vitaminas	Vitaminas del grupo B							
Minerales	Hierro, Zinc, Fósforo, Potasio.							
Fuente: Porciones de Intercambio y Composición Química de los Alimentos de la Pirámide Alimentaria Chilena, INTA. 1997. GS: Grasa saturada; GMI: Grasa Monoinsaturada; GPI: Grasa Poliinsaturada								

Tabla 1.1. Composición química de diferentes carnes por 100g de porción comestible

Fuente: <http://edualimentaria.com/carnes-cecinas-composicion-propiedades>

En el músculo se pueden tener valores aproximados de: 20% de proteína, 9% de grasa, 70% de agua y 1% de cenizas y una ración de 100 gramos aporta al organismo 160 calorías; cuando se trata de un músculo magro el contenido de grasa únicamente se encuentra entre 3 y 5%.

1.4.2.1. PROTEÍNAS

La proteína de la carne tiene una alta calidad biológica si se la compara con algunos alimentos de origen vegetal. También posee todos los aminoácidos esenciales en los requerimientos necesarios para el correcto funcionamiento del organismo.

Las principales proteínas que se encuentran en la composición de la carne son:



- **Miosina:** es la proteína que tiene una mayor capacidad de retención de agua, de emulsión y gelificación. Es una proteína que si se reduce enzimáticamente sus fragmentos retienen algunas de las propiedades de la molécula intacta.

- **Actina:** proteína globular, encargada de transportar la molécula de ATP para que sea desdoblada por la miosina y genere energía mecánica al transformar la energía química. Su elevado valor biológico se debe al contenido de triptófano y cistina que presenta.

- **Mioglobina:** es la que se encarga de la coloración de la carne, se utiliza como transportadora de oxígeno en el musculo vivo. Está constituida por 150 aminoácidos, la globina y un grupo prostético hemo (posee un átomo de hierro y un anillo de porfirina que consta de cuatro grupos pirrólicos), que tiene un átomo de hierro en estado libre.

En la carne fresca la mioglobina se encuentra presente en tres formas diferentes:

- Mioglobina reducida o desoximioglobina que presenta una coloración roja purpura, por la presencia de hierro ferroso cuando la cantidad de oxígeno es baja.



- Mioglobina oxigenada u oximioglobina de coloración rojo brillante, tiene hierro ferroso que se forma cuando el oxígeno entra en contacto con la proteína.
- Mioglobina oxidada o metamioglobina de color pardo, con la presencia de hierro férrico.

Estas tres formas de mioglobina pueden intercambiarse constantemente, por ejemplo, cuando la mioglobina reducida de color púrpura, se la pone en presencia de oxígeno, se transformará en oxihemoglobina de color rojo brillante típico de las carnes, o en metamioglobina, que confiere un color marrón menos deseado.

- **Colágeno:** junto con la elastina están formando parte de las proteínas del tejido conectivo (huesos, piel, tendones y cartílagos, tienen un papel determinante en lo referente a la dureza de la carne. La molécula de colágeno está constituida de tres cadenas polipeptídicas muy largas, cada una constituida por 1000 aminoácidos.

1.4.2.2. GRASA

La grasa comprende todas las especies de lípidos, incluyendo triglicéridos que son los más abundantes, fosfolípidos, esteroides, ésteres de esteroles y otros lípidos si están presentes.



1.4.2.3. AGUA

Es el constituyente más importante de la carne. En las proteínas miofibrilares el agua del músculo está en un 70%, en las sarcoplasmicas en 20% y en el tejido conectivo en un 10%. Dicho contenido puede variar en función del contenido de grasa, a mayor cantidad de grasa menor cantidad de agua.

1.4.3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA CARNE

Las características organolépticas que van a influir en la palatabilidad de la carne son principalmente: color, olor, sabor, y capacidad de retención del agua.

1.4.3.1. COLOR

El color es una característica que influye en el aspecto de la carne y es la principal característica en la que se basa el consumidor para hacer la elección. Los pigmentos naturales de la carne son la hemoglobina (proteína de la carne) y la mioglobina (proteína miofibrilar) que constituye el 80% al 90% del total (Bogner Y Matzke 1997).

1.4.3.2. OLOR

En estado crudo la carne fresca tiene un aroma ligero que recuerda al ácido láctico comercial.



1.4.3.3. SABOR

El sabor de las carnes depende de algunos factores que según (Bogner & Matzke, 1997) son:

- Proporción de grasa y contenido de lípidos.
- Hidratos de carbono
- Oxidación y/o acidificación
- Grado de maduración
- Grosor de los haces musculares
- Edad de los animales
- Alimentación de los mismos
- Sexo
- Enfermedades y trato que han tenido.

1.4.3.4. CAPACIDAD DE RETENCIÓN DEL AGUA

Capacidad de la carne para retener su agua constitutiva durante la aplicación de fuerzas externas como son el corte, el calentamiento, la trituración y el prensado.

1.5. CHORIZO

Existen muchas variedades de embutidos tipo chorizo, sin embargo, los más sobresalientes son: chorizo español, chorizo fino mexicano, chorizo ahumado, salchichón cervecero, salame, salchicha y morcilla. (Barcos G., 2008).

1.5.1. DEFINICION

La NTE INEN 1217:2006 nos indica que chorizo es “el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, adicionada de condimentos y embutidas en tripas naturales o artificiales; puede ser fresco, madurado, escaldado, ahumado o no”.



Imagen 1.3. Chorizo ahumado

Fuente: *Autora*

1.5.2. VALOR NUTRITIVO

El valor nutritivo que presenta este alimento depende de los ingredientes que se usen en su elaboración, es decir, de la cantidad de grasa, el tipo de la carne que se emplee. En la tabla que se presenta a continuación se puede observar la cantidad de los principales nutrientes que aporta el chorizo, así como como la proporción de cada uno.



Calorías		356 kcal
Grasa		29,30 g
Colesterol		72,60 mg
Sodio		2300mg
Carbohidratos		1,90 g
Fibra		0 g
Azúcares		1,90 g
Proteínas		21,18 g
Vitamina A	0.00 ug.	0 mg
Vitamina B12	0.90 ug.	18,40 mg
Hierro	2.10 mg.	11.47 mg

Tabla 1.2 Información nutricional del chorizo

Fuente: <http://alimentos.org.es/chorizo>

1.6. MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACION DE LOS CHORIZOS

Las materias primas son las sustancias alimenticias que intervienen en distintas formas y cantidades en la elaboración de los diferentes productos cárnicos. Se utilizarán las siguientes materias primas:

- i. Carne
- ii. Grasa
- iii. Agua
- iv. Sustancias curantes
- v. Colorantes
- vi. Condimentos y especias
- vii. Otros ingredientes como sustancias ligantes, sustancias de relleno, estabilizadores
- viii. Tripas naturales y artificiales

1.6.1. CARNE

Las carnes más apropiadas son las que provienen del musculo estriado del ganado vacuno, esto debido a que los embutidos elaborados únicamente con la utilización de carnes magras no adquirirán buenas características organolépticas. También se emplean cantidades pequeñas de carne que provienen de canales de cerdo o de cordero.

En la formulación de los embutidos es importante conocer la relación entre el agua y la proteína de los diferentes tejidos ya que esto nos sirve de guía para poder predecir la composición del producto elaborado. (Price & Schweigert, 1971).

Muestra	Agua	Proteína	Relación agua/proteína
Carne vacuna			
Corazón	79.0	16.0	4.9
Estómagos	72.8	15.2	4.7
Falda	59.2	15.4	3.8
Llana	70.6	19.2	3.7
Carne de cerdo			
Grasa	6.2	1.3	4.6
Recortes normales	27.0	7.0	3.9
Recortes de panceta	53.5	14.1	3.8
Carne de la cabeza	63.1	16.4	3.8
Carne de carrillada	71.7	19.6	3.7
Carne de toro	73.6	21.2	3.4

Tabla 1.3 Contenido de agua y proteínas de algunas carnes empleadas en la elaboración de embutidos

Fuente: (Price & Schweigert, 1971)

1.6.2. GRASA

La grasa es un componente esencial que contribuye a la jugosidad y blandura de los embutidos, pero también plantea muchos



problemas ya que si no se controla adecuadamente el proceso puede quedarse grasa sin emulsionar, además si no se elige la grasa adecuada en el caso de que sea demasiado blanda esta tendrá ácidos grasos insaturados que van a acelerar el enranciamiento y esto ocasionara alteraciones en el color y sabor, así como también un menor tiempo de conservación de la misma; por esta razón se recomienda usar grasa dura.

1.6.3. AGUA

Cuantitativamente es el componente más importante de los embutidos cocidos, ya que está en un porcentaje entre 45 y 55% del peso total. Su cantidad depende de la cantidad añadida durante la preparación, así como también de la relación existente entre la carne y la grasa del embutido.

El agua mejora las características organolépticas ayudando a la blandura y jugosidad de los embutidos.

1.6.4. SUSTANCIAS CURANTES

Se definen como las sustancias que provocan alteraciones positivas en la carne, como el mejoramiento del poder de conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Además, sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen una capacidad fijadora de agua. (Berlijn, 1984)



1.6.4.1. SAL o cloruro de sodio (NaCl)

La sal es una sustancia que retarda el crecimiento microbiano; su objetivo es darle sabor al producto, actuar como conservante, también solubiliza las proteínas y ayuda a incrementar la capacidad de retención de agua. La cantidad de sal utilizada en la elaboración de embutidos varía entre el 2 y 3%.

Las características conservadoras de la sal se deben a los siguientes mecanismos:

- a. Deshidrata los alimentos debido a que extrae y fija su humedad.
- b. Reduce la solubilidad del oxígeno en la humedad.
- c. Sensibiliza a las células microbianas frente al dióxido de carbono.

La sal se utiliza en la elaboración de los diferentes productos cárnicos con los siguientes fines. (Berlijn, 1984)

- i. Prolongar el poder de conservación.
- ii. Mejorar el sabor de la carne.
- iii. Mejorar la coloración.
- iv. Aumentar el poder de fijación de agua.
- v. Favorecer la penetración de otras sustancias curantes.
- vi. Favorecer la emulsificación de los ingredientes.



1.6.4.2 NITRITOS Y NITRATOS (NO_2^- , NO_3^-)

Los nitratos y nitritos son sustancias que tienen un efecto bactericida sobre determinados microorganismos como es el caso del *Clostridium botulinum*, intervienen en la aparición del color rosado característico de los embutidos, dan sabor y aroma especial al producto. Cantidades elevadas le dan a la carne un sabor amargo, por lo general se adiciona 2.5 partes de nitrato por cada 100 partes de sal común.

1.6.4.3. FOSFATOS (P_2O_5^-)

En la industria cárnica se utilizan algunas sales del ácido fosfórico por las características que presentan: favorecen la absorción y retención de agua (Ospina, 2001), emulsifican la grasa, disminuyen las pérdidas de proteínas durante la cocción, reducen el enrojecimiento.

Algunos países no permiten el uso de fosfatos porque pueden ocultar defectos de fabricación.

1.6.4.4. ASCORBATOS

La función que tienen estas sustancias es de acelerar la formación del color, y actuar como un antioxidante del pigmento muscular.



1.6.4.5. OTRAS SUSTANCIAS CURANTES

Según (Berlijn, 1984) otras sustancias curantes que se pueden emplear en la elaboración de los embutidos son las siguientes:

- ✓ **Ácido ascórbico:** favorece el enrojecimiento del producto en presencia de nitritos y preserva el color.
- ✓ **Glutamato mono sódico:** mejora el sabor típico de la carne.
- ✓ **Antioxidantes:** impiden la oxidación de la grasa.
- ✓ **Emulsificantes:** favorecen la retención de grasa y de humedad,

1.6.5. COLORANTES

Los colorantes que se utilicen deben ser preferiblemente de origen vegetal. La función para la cual se les adiciona en el proceso de elaboración es para modificar el color de los productos cárnicos hasta que estos tengan la coloración deseada.

1.6.6. CONDIMENTOS Y ESPECIAS

El termino condimento se aplica a los ingredientes que aisladamente o en combinación confieren sabor a los productos alimenticios (Price & Schweigert, 1971). También son los encargados de impartir aromas y sabores especiales al embutido. Un condimento como es el caso del ajo posee propiedades antioxidantes.

Por otra parte, las especias son sustancias vegetales aromáticas desecadas, este concepto se aplica a las hierbas, las semillas aromáticas y las hortalizas deshidratadas.



Es usual utilizar las especias en forma entera, quebrada o molida, ya que son más fáciles de pesar. El aroma de las especias depende de los aceites esenciales contenidos en ella. Algunas especias como es el caso de la pimienta negra, pimentón, tomillo o el romero poseen propiedades antioxidantes.

1.6.7. OTROS INGREDIENTES

En la industria cárnica existe una gran variedad de productos no cárnicos que se pueden adicionar al proceso de elaboración del embutido. Estas sustancias a veces reciben el nombre de sustancias de relleno, emulsionantes o estabilizadores. Se los añade a la preparación por alguna de las siguientes razones (Price & Schweigert, 1971):

- ✓ Mejorar la estabilidad de la emulsión.
- ✓ Mejorar el rendimiento durante la cocción.
- ✓ Mejorar las características de corte.
- ✓ Mejorar el sabor.
- ✓ Reducir los costos de formulación.

1.6.7.1. AGLUTINANTES Y ABLANDADORES

A. Aglutinantes: sustancias que facilitan la capacidad fijadora de agua y mejoran la cohesión de las partículas de los distintos ingredientes. Dentro de este grupo podemos tener a la sémola de cebada y trigo, gelatina, harina de soya y huevos.



B. Ablandadores: sustancias hechas a base de enzimas que se extraen de las frutas como la piña o la papaya. La función que tienen es de madurar rápidamente y aumenta la suavidad, así como el sabor de la carne.

1.6.7.2. SUSTANCIAS LIGANTES

Según su naturaleza pueden ser animales o vegetales, pero en cualquier caso el ingrediente principal que poseen es la proteína. Las sustancias ligantes de origen animal se encuentran en los productos lácteos como: leche descremada en polvo, suero desecado y el caseinato. Mientras que las sustancias ligantes de origen vegetal únicamente provienen de los productos de la soya (harina de soya, granulado de soya, concentrado de proteína de soya y la proteína purificada de soya).

1.6.7.3. SUSTANCIAS DE RELLENO

Las sustancias de relleno se utilizan para en parte sustituir la carne y aumentar el rendimiento sin disminuir la calidad nutricional de los productos.

1.6.7.4. ESTABILIZADORES

Según (Price & Schweigert, 1971) los estabilizadores son los productos no cárnicos usados en ocasiones para estabilizar emulsiones próximas al límite de la rotura y, en menor grado, para mejorar la textura de los embutidos. Entre los estabilizadores que por

su hidrofilia se clasifican como gomas, se encuentran el alginato, el musgo irlandés, la goma arábiga y la goma tragacanto.

1.6.8. TRIPAS NATURALES Y ARTIFICIALES

Las tripas son utilizadas con la finalidad de darles forma a los embutidos. Las tripas a excepción de las de plásticos y algunas de celulósicas especialmente tratadas son permeables al humo y a la humedad.

A. Tripas naturales: de acuerdo a (Coretti, 1971) estas fueron las primeras tripas que se usaron, y se obtenían del tracto digestivo de cerdos, óvidos, y bóvidos.



Imagen 1.4 Tripas naturales

Fuente: Autora

Las tripas naturales como son perecederas se las debe tratar con una solución salina luego de ser lavadas y antes de ser utilizadas se las debe remojar en agua fría.

B. Tripas artificiales: las tripas artificiales son las de colágeno:

a. Tripas de colágeno

Es la tripa más parecida a la natural. Son la mejor alternativa ya que están fabricadas con el mismo compuesto químico que las naturales. El colágeno para la fabricación de estas tripas se obtiene de la dermis de las pieles de los bovinos.



Imagen 1.5 Tripas de colágeno

Fuente: Autora

Algunas de las ventajas que presentan estas tripas son las siguientes:

- ✓ Largos periodos de conservación
- ✓ Calibrado uniforme
- ✓ Resistente al ataque bacteriano
- ✓ Resistente a la rotura
- ✓ Algunas impermeables (cero merma)
- ✓ Otras permeables a gases y humo
- ✓ Se pueden imprimir
- ✓ No tóxicas
- ✓ Facilidad de pelado.



1.7 QUINUA

1.7.1 DEFINICION

La quinua o quinoa, *Chenopodium quinoa*, es un pseudocereal perteneciente a la subfamilia Chenopodioideae de las amarantáceas. Se cultiva, principalmente, en la cordillera de los Andes. (Wikipedia, 2005).

1.7.2 ORIGEN

Para (Peralta, 1985) la quinua es una planta autóctona de los Andes, cuyo centro de origen se encuentra en algún valle de la Zona Andina y la mayor variabilidad se observa a orillas del Lago Titicaca y en su historia se reconoce que fue utilizada como alimento desde hace 5000 años.

La quinua es un producto natural de Bolivia que se cultivaba desde la época de los Incas.

1.7.3 VALOR NUTRICIONAL

La quinua tiene propiedades superiores a otros cereales, se caracteriza por la presencia de aminoácidos esenciales como lo son: Leucina, Isoleucina, Lisina, Fenilalamina, Metionina, Triptofano, Treonina y Valina. El contenido de lisina es aproximadamente el doble si se lo relaciona con otros cereales.

En la tabla que se presenta a continuación podemos observar la cantidad de aminoácidos que contiene la quinua basándonos en una porción de 100g.

Aminoácido	Quinua	Trigo	Cebada	Maíz	Arroz	Leche (3,5% grasa)
Esenciales:						
Isoleucina	0,88	0,53	0,50	0,46	0,35	0,21
Leucina	0,98	0,90	0,86	1,32	0,71	0,31
Lisina	0,91	0,37	0,41	0,31	0,31	0,26
Metionina	0,33	0,22	0,19	0,20	0,17	0,08
Fenilalanina	0,48	0,63	0,64	0,50	0,43	0,17
Treonina	0,63	0,42	0,46	0,42	0,34	0,15
Triptófano	0,15	0,15	0,16	0,08	0,09	0,05
Valina	0,55	0,64	0,63	0,55	0,51	0,23
Esenciales para bebés y niños:						
Arginina	1,02	0,61	0,60	0,45	0,62	0,12
Histidina	0,37	0,27	0,23	0,28	0,19	0,09
Semiesenciales:						
Tirosina	0,39	0,40	0,42	0,41	0,33	0,17
Cistina	0,33	0,28	0,24	0,15	0,10	0,03

Tabla 1.4 Contenido de aminoácidos de la quinua, otros cereales y leche de vaca

Fuente: (Jacobsen & Sherwood, 2002)

También posee una mayor cantidad de minerales en comparación con otros cereales; y adicionalmente contiene vitaminas del complejo B, vitamina C, E, riboflavina y tiamina. En la tabla que se presenta se observa el contenido de minerales de la quinua basándonos en una porción de 100g.

Elemento (mg/100g)	Quinoa	Trigo	Arroz	Maíz
Calcio	66,6	43,7	23,0	15,0
Fósforo	408,3	406,0	325,0	256,0
Magnesio	204,2	147,0	157,0	120,0
Potasio	1.040,0	502,0	150,0	330,0
Hierro	10,9	3,3	2,6	--
Manganeso	2,21	3,4	1,1	0,48
Zinc	7,47	4,1	--	2,5

Tabla 1.5 Contenido de minerales (mg/100g) de quinua con relación a otros granos

Fuente: (Jacobsen & Sherwood, 2002)

Componentes	Quinoa	Carne	Huevo	Queso	Leche Vacuna	Leche Humana
Proteínas	13,00	30,00	14,00	18,00	3,50	1,80
Grasas	6,10	50,00	3,20		3,50	3,50
Hidratos de carbono	71,00					
Azúcar					4,70	7,50
Hierro	5,20	2,20	3,20		2,50	
Calorías 100g	350	431	200	24	60	80

Fuente: Informe agroalimentario, 2009 MDRT-BOLIVIA

Tabla 1.6 Composición del valor nutritivo de la quinua en comparación con alimentos básicos (%)

Fuente: Informe agroalimentario, 2009 MDRT-BOLIVIA

1.7.4. USOS

a. Como alimento humano

- Elaboración de productos infantiles como papillas.
- Cereales para el desayuno por el elevado contenido nutricional en comparación con otros cereales e incluso que el huevo o la leche.



- Pan con sustitución parcial de harina de quinua (panaderías exclusivas).
- Los tallos y hojas frescos se usan como hortalizas porque tienen alto valor nutricional.
- Las semillas germinadas son consumidas en ensaladas

b. Etnomedicinales

- Los pueblos tradicionales andinos consideran a la quinua como una planta medicinal que se usa para tratar abscesos, hemorragias y luxaciones.
- Combate afecciones hepáticas, anginas y cistitis.
- Analgésico dental.
- Antiinflamatorio y cicatrizante.
- Se emplea como diurético y preservativo para cólicos
- La infusión de las hojas se usa para tratar infecciones de las vías urinarias o como laxante.

c. Otros

- Se puede preparar chicha con el mishque o líquido dulce del penco.



- Al lavarla se elimina la saponina, y esta agua se utiliza como jabón líquido para que los indígenas laven su cuerpo y la ropa.
- Las saponinas de la quinua poseen propiedades detergentes excepcionales, forman espuma estable en soluciones acuosas y presentan actividad hemolítica y sabor amargo.
- La leche corporal a base de quinua es nutritiva e hidratante, facilita la regeneración celular y forma una película protectora sobre la piel.
- Presenta excelentes propiedades emolientes y restablece la hidratación cutánea debido a la presencia de ácidos como la treonina, carbohidratos, vitaminas y ácidos grasos.

1.8 HARINA DE QUINUA

1.8.1 DEFINICION

Es el producto resultante de la molienda de la quinua perlada, su finura dependerá del número de zaranda o malla que se usan en la molienda. Se utiliza en panificación, galletería, repostería, etc. (Magno, 2006)

1.8.2 USOS DE LA HARINA DE QUINUA

- Al moler los granos de quinua obtenemos la harina, la misma que se utiliza para hacer sopas, coladas, tortas y panes.

1.9. DESCRIPCION DEL PROCESO DE ELABORACION DEL CHORIZO AHUMADO

Para la elaboración del chorizo tenemos las siguientes etapas:

- 1) Recepción y pesado de la materia prima
- 2) Troceado
- 3) Molido
- 4) Mezclado
- 5) Reposo de la masa
- 6) Embutido
- 7) Secado y Ahumado
- 8) Escaldado
- 9) Enfriado brusco
- 10) Refrigerado
- 11) Control de calidad
- 12) Empacado y Etiquetado

1.9.1. RECEPCION Y PESADO DE LA MATERIA PRIMA

Antes de recibir la carne y la grasa debemos inspeccionar que estas no presenten alteraciones para que no afecten al producto final. (Maya, 2011).



Imagen 1.6 Carne de asadero

Fuente: Autora



Imagen 1.7 Tripa de cerdo

Fuente: Autora



Imagen 1.8 Ingredientes empleados para la elaboración de los chorizos ahumados

Fuente: Autora

1.9.2. TROCEADO

En esta etapa lo que se hace es fraccionar la carne y la grasa en raciones más pequeñas para que el proceso de molienda sea más sencillo.



Imagen 1.9 Troceado de la carne y la grasa

Fuente: Autora

1.9.3. MOLIDO

La carne será sometida a la acción del molino para tener una masa homogénea, se utilizará un disco de 3 mm de diámetro para la carne de res, un disco de 8 mm de diámetro para la carne de cerdo y la grasa será colocada para el picado en el cúter.



Imagen 1.10 Molido de la carne

Fuente: Autora



Imagen 1.11 Cuterizado de la grasa

Fuente: Autora

1.9.4. MEZCLADO

Etapa en la cual se junta la carne, grasa, sal curante, condimentos y especias, aditivos, colorantes, agua y/o hielo, sustancias retenedoras, ligantes, en una mezcladora hasta obtener una emulsión cárnica homogénea.



Imagen 1.12 Mezclado de todas las materias primas, aditivos y condimentos

Fuente: Autora

1.9.5. REPOSO DE LA MASA

El reposo que se le debe dar es de unas 12 horas con la finalidad de que la masa adquiera los sabores y aromas de los condimentos y especias utilizados en la formulación.



Imagen 1.13 Masa chorizo sin HQ¹

Fuente: Autora



Imagen 1.14 Masa chorizo con 2% de HQ

Fuente: Autora



Imagen 1.15 Masa chorizo con 4% HQ

Fuente: Autora



Imagen 1.16 Masa chorizo con 6% de HQ

Fuente: Autora

1.9.6. EMBUTIDO

En la etapa de embutido se debe evitar la presencia de aire al momento de llenar las tripas, esto con la finalidad de evitar que el chorizo tenga diferentes coloraciones.

Las tripas que se emplean serán naturales y primero deberán ser lavadas para retirar el exceso de sal en el que se encuentran para su conservación y luego deberán ser hidratadas 15 minutos antes de embutir en agua caliente a 30°C.

¹ HQ: Harina de Quinoa



Imagen 1.17 Embutidora

Fuente: Autora



Imagen 1.18 Embutido de los chorizos

Fuente: Autora



Imagen 1.19 Chorizos embutidos con 0, 2, 4 y 6% de harina de quinua

Fuente: Autora



Imagen 1.20 Porcionado de los chorizos

Fuente: Autora

1.9.7. AHUMADO

En esta etapa lo que queremos es conferir al producto un aspecto y aroma característico. Este proceso se realiza a 60°C por 30 minutos.



Imagen 1.21 Ahumado de los chorizos

Fuente: Autora

1.9.8. ESCALDADO Y ENFRIADO BRUSCO

La etapa de escaldado se realiza en agua a 80°C hasta que la temperatura interna del chorizo llegue a 72°C, el tiempo aproximado es de 15 minutos.

Cuando ya se llegó a la temperatura interna los chorizos son introducidos en agua a temperatura ambiente dándoles el enfriado brusco o conocido como shock térmico.



Imagen 1.22 Escaldado de los chorizos

Fuente: Autora



Imagen 1.23 Control de la temperatura interna de los chorizos, y del agua

Fuente: Autora



Imagen 1.24 Enfriado brusco luego del proceso de escaldado en los chorizos

Fuente: Autora

1.9.9. CONTROL DE CALIDAD

Cuando ya se tiene el producto terminado se procede a realizar los respectivos análisis para determinar que los parámetros están dentro de los límites establecidos por las normas y que se está cumpliendo con todos los requisitos para su distribución.

1.9.10. EMPACADO Y ETIQUETADO

Una vez que el chorizo ha sido aprobado de todos los ensayos a los cuales haya sido sometido se procede a su empacado y a su etiquetado indicando sus características nutricionales.



Imagen 1.25 Empacado al vacío de cada uno de las muestras de chorizos ahumados

Fuente: Autora



Imagen 1.26 Chorizos con 0% HQ
empacados

Fuente: Autora



Imagen 1.27 Chorizos con 2% HQ
empacados

Fuente: Autora



Imagen 1.28 Chorizos con 4% HQ empacados

Fuente: Autora



Imagen 1.29 Chorizos con 6% HQ

Fuente: Autora

El esquema del proceso para la realización del chorizo ahumado lo encontramos a continuación.

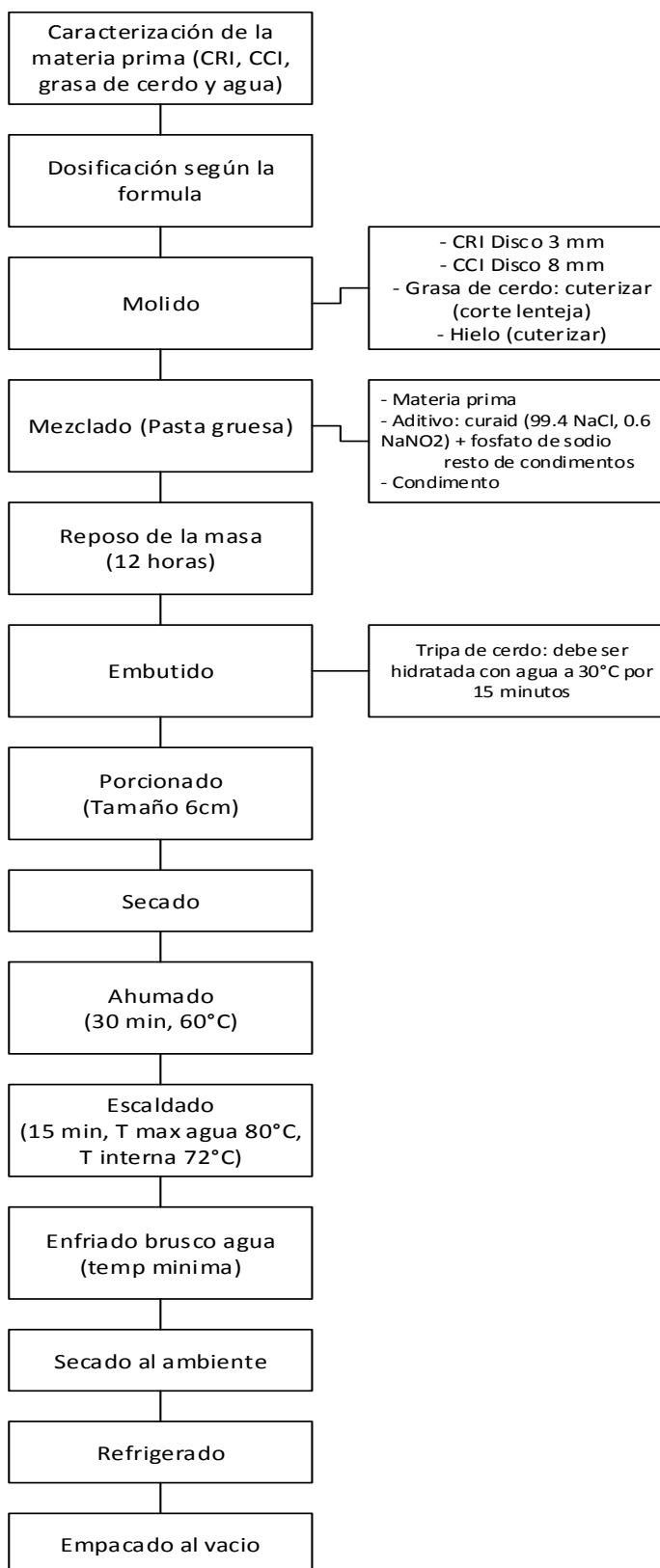
DIAGRAMA DE BLOQUE PARA LA ELABORACION DE CHORIZO AHUMADO**Diagrama 1:** proceso de elaboración del chorizo ahumado**Fuente:** Autora

DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACION DE CHORIZO AHUMADO

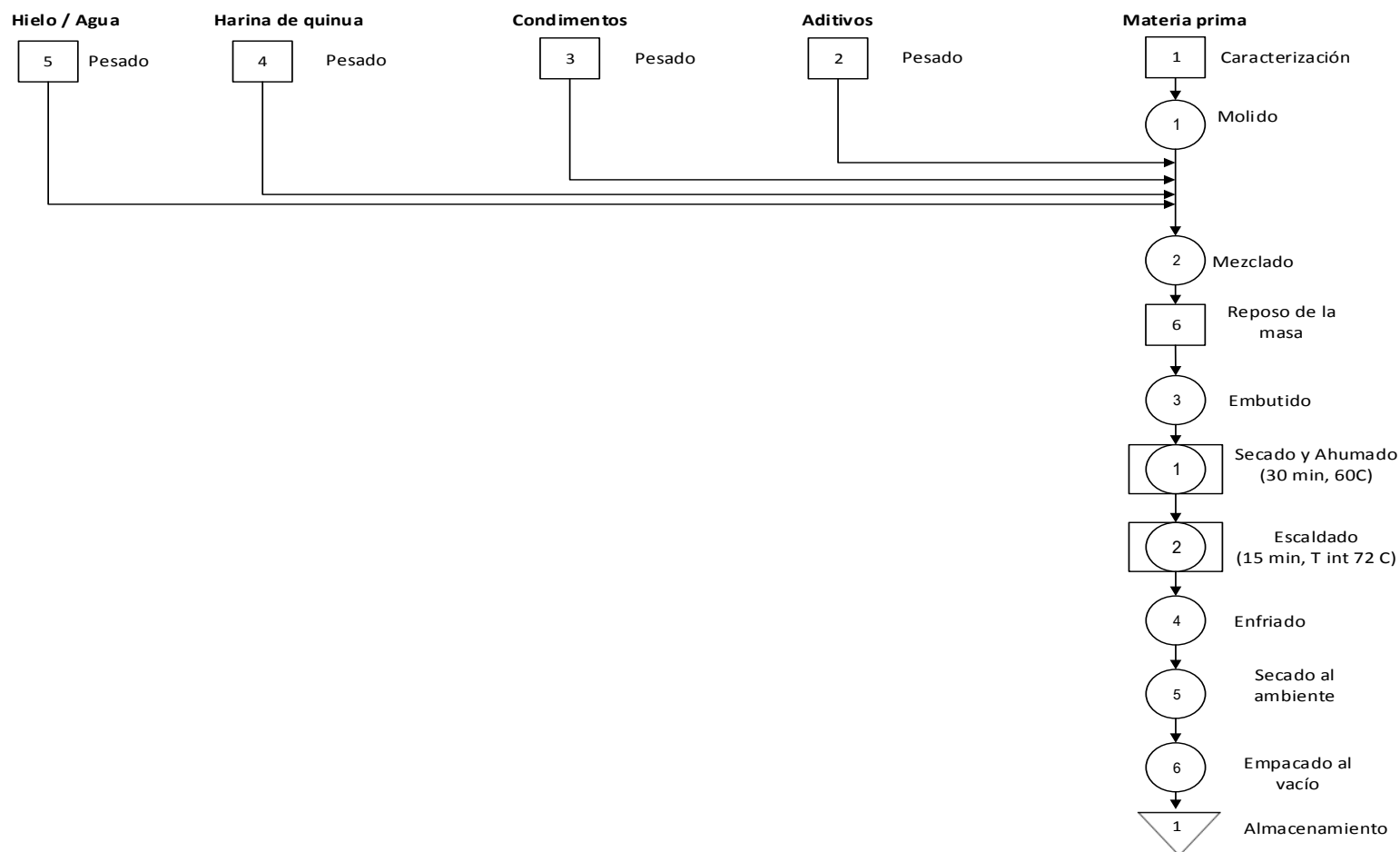


Diagrama 2: Diagrama de proceso de operaciones (DPO) para la elaboración del chorizo ahumado

Fuente: Autora



1.10. CONTROL DE CALIDAD DE LOS EMBUTIDOS

1.10.1. CONTROL DE LA MATERIA PRIMA

La carne para la utilización en la elaboración de chorizos debe provenir del ganado porcino y vacuno que hayan sido sacrificados en los mataderos aprobados por las autoridades sanitarias.

1.10.2. CONTROL DEL PROCESO

Los puntos que deben considerarse son los siguientes:

- Correcta formulación de materias primas e ingredientes.
- Picado de la carne.
- Molido de la carne.
- Proceso de embutido en las tripas adecuadas.
- Tiempo de cocción, ahumado, escaldado.
- Selección adecuada de la madera para el ahumado.
- Temperatura en el proceso de cocción, escaldado y ahumado.
- Higiene del personal

1.10.3. CONTROL DEL PRODUCTO

Los factores de calidad son el color, sabor y textura que presentara el chorizo.

1.11. REQUISITOS BROMATOLOGICOS DEL CHORIZO AHUMADO

Según lo indicado en la norma NTE INEN 1338:2012 los productos deben cumplir con los requisitos establecidos en la tabla que se adjuntan a



continuación. Los resultados de análisis deben expresarse como un valor acompañado de su incertidumbre analítica por medio de cálculos estadísticamente aceptables.

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

Tabla 1.7 Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

Fuente: NTE INEN 1338:2012



CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS

2.1. CARACTERISTICAS GENERALES

2.1.1. UBICACIÓN

El presente estudio se los realizo en las instalaciones del Laboratorio Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, ubicado en las calles Lorenzo Piedra y Remigio Romero.

2.1.2. LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

Esta investigación se realizó en el Laboratorio Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca en el Laboratorio de Cárnicos.

2.2. MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales y equipos que se emplearon para efectuar el experimento, se detallan a continuación.

2.2.1. LABORATORIOS

- ✓ Laboratorio de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

- ✓ Laboratorio de Análisis Bromatológico de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.



2.2.2. MATERIAS PRIMAS

- Carne de cerdo 90/10 (CCI)²
- Carne de res 95/5 (CRI)³
- Grasa de cerdo
- Agua y hielo
- Harina de quinua
- Tripa de cerdo

2.2.3. ADITIVOS Y CONDIMENTOS

a) Aditivos

- a. Curaid (99.4 NaCl, 0.6 NaNO₂)
- b. Fosfato de sodio
- c. Lactato de sodio
- d. Eritorbato de sodio
- e. Glutamato de sodio
- f. Oleo S
- g. Humo liquido
- h. Carmín de cochinilla (Bio R)
- i. Annato (Bio N)
- j. Sorbato de potasio

² CCI: Carne de Cerdo Industrial

³ CRI: Carne de Res industrial



b) Condimentos

- a. Ajo
- b. Cebolla
- c. Comino
- d. Condimento de chorizo
- e. Cúrcuma
- f. Curry
- g. Jengibre
- h. Orégano
- i. Pimienta

2.2.4. RETENEDORES DE HUMEDAD

- a. Proteína aislada de soya (PAS)
- b. Carragenina
- c. Almidón de yuca

2.2.5. EQUIPOS

Los equipos utilizados para la elaboración del producto son los siguientes:

- Ahumador – secador
- Cúter marca ADE
- Embutidora manual marca DICK
- Mezcladora
- Molino para carne marca VALL (discos de 3 y 8mm)

- Empacadora al vacío
- Refrigerador y congelador
- Marmita de cocción

2.3. CALCULOS DE LAS DOSIFICACIONES DE LOS RETENEDORES DE HUMEDAD, NECESARIOS EN FUNCION DE LA CANTIDAD DE CCI, CRI Y GRASA DE CERDO

Ingredientes	Cantidades (Kg)
CCI 90/10 ⁴	3
CRI 95/5 ⁵	3
Grasa de cerdo	3

Tabla 2.1 Cantidad de materia prima empleada para la realización de las dosificaciones del resto de ingredientes

Fuente: Autora

➤ Cantidad de Proteína Aislada de Soya

$$PAS = 20 * (CRI + CCI + Grasa de cerdo) \quad (1)$$

$$PAS = 20 * (3 + 3 + 3)$$

$$PAS = 180 \text{ g}$$

➤ Cantidad de Carragenina

$$Carragenina = 15 * (CRI + CCI + Grasa de cerdo) \quad (2)$$

$$Carragenina = 15 * (3 + 3 + 3)$$

$$Carragenina = 135 \text{ g}$$

⁴ La relación 90/10 nos indica que el 90% es carne magra y el 10% es grasa

⁵ La relación 95/5 nos indica que el 95% es carne magra y el 5% es grasa



➤ **Cantidad de Almidón**

$$\text{Almidón} = 80 * (\text{CRI} + \text{CCI} + \text{Grasa de cerdo}) \quad (3)$$

$$\text{Almidon} = 80 * (3 + 3 + 3)$$

$$\text{Almidon} = 720 \text{ g}$$

➤ **Cantidad de agua**

$$H_2O = (\text{CRI} * 0.08) + (\text{PAS} * 4) + (\text{Carragenina} * 15) + (\text{Almidon} * 2) \quad (4)$$

$$\text{cantidad } H_2O = (3 * 0.08) + (180 * 4) + (135 * 15) + (720 * 2)$$

$$\text{cantidad } H_2O = 4185.24 \text{ ml}$$

➤ **Masa total**

$$\text{Masa total} = \text{CRI} + \text{CCI} + \text{Grasa de cerdo} + \text{Agua} \quad (5)$$

$$\text{Masa total} = 3 + 3 + 3 + 4$$

$$\text{Masa total} = 13 \text{ Kg}$$

2.4. DOSIFICACIONES DE INGREDIENTES A UTILIZAR

2.4.1. Ensayo 1: Chorizo Ahumado sin harina de quinua

Este ensayo se efectuó sin utilizar harina de quinua, y adicionando los productos y las dosificaciones indicadas en la Tabla

2.2.

CHORIZO CON 0% DE HARINA DE QUINUA		
Materia Prima	Cantidad (g)	porcentaje
CCI 90/10	3000	27,6
CRI 95/5	3000	27,6
Grasa de cerdo	3000	27,6
Proteína aislada de soya	180	1,7
Carragenina	135	1,2
Almidón de yuca	720	6,6
Curaid (99.4 NaCl, 0.6 NaNO ₂)	238	2,2
Fosfato de sodio	40	0,4
Lactato de sodio	132	1,2
Eritorbato de sodio	13	0,1
Glutamato de sodio	20	0,2
Oleo S	4	0,0
Humo liquido	9	0,1
Carmín de cochinilla (Bio R)	27	0,2
Annato (Bio N)	27	0,2
Sorbato de potasio	13	0,1
Pimienta	53	0,5
Ajo	40	0,4
Cebolla	132	1,2
Comino	13	0,1
Jengibre	3	0,0
Curry	3	0,0
Condimento chorizo	66	0,6
Orégano	20	0,2
TOTAL	10888	100

Tabla 2.2 Dosificación para la elaboración de chorizo ahumado sin adición de harina de quinua

Fuente: Manual de prácticas de la Tecnología de Cárnicos, carrera de Ingeniería Química, Universidad de Cuenca

2.4.2. Ensayo 2: Chorizo Ahumado con 2% de harina de quinua

Este ensayo se efectuó con la adición del 2% de harina de quinua, y adicionando los productos y las dosificaciones indicadas en la Tabla 2.3.

CHORIZO CON 2% DE HARINA DE QUINUA		
Materia Prima	Cantidad (g)	porcentaje
CCI 90/10	3000	27,1
CRI 95/5	3000	27,1
Grasa de cerdo	3000	27,1
Harina de quinua	200	1,8
Proteína aislada de soya	180	1,6
Carragenina	135	1,2
Almidón	720	6,5
Curaid (99.4 NaCl, 0.6 NaNO ₂)	238	2,1
Fosfato de sodio	40	0,4
Lactato de sodio	132	1,2
Eritorbato de sodio	13	0,1
Glutamato de sodio	20	0,2
Oleo S	4	0,04
Humo liquido	9	0,1
Carmín de cochinilla (Bio R)	27	0,2
Annato (Bio N)	27	0,2
Sorbato de potasio	13	0,1
Pimienta	53	0,5
Ajo	40	0,4
Cebolla	132	1,2
Comino	13	0,1
Jengibre	3	0,03
Curry	3	0,03
Condimento chorizo	66	0,6
Orégano	20	0,2
TOTAL	11088	100

Tabla 2.3 Dosificación para la elaboración de chorizo ahumado con adición del 2% de harina de quinua

Fuente: Manual de prácticas de la Tecnología de Cárnicos, carrera de Ingeniería Química, Universidad de Cuenca

**2.4.3. Ensayo 3: Chorizo Ahumado con 4% de harina de quinua**

Este ensayo se efectuó utilizando el 4% de harina de quinua, y adicionando los productos y las dosificaciones indicadas en la Tabla

2.4.

CHORIZO CON 4% DE HARINA DE QUINUA		
Materia Prima	Cantidad (g)	porcentaje
CCI 90/10	3000	26,6
CRI 95/5	3000	26,6
Grasa de cerdo	3000	26,6
Harina de quinua	400	3,5
Proteína aislada de soya	180	1,6
Carragenina	135	1,2
Almidón	720	6,4
Curaid (99.4 NaCl, 0.6 NaNO ₂)	238	2,1
Fosfato de sodio	40	0,4
Lactato de sodio	132	1,2
Eritorbato de sodio	13	0,1
Glutamato de sodio	20	0,2
Oleo S	4	0,04
Humo liquido	9	0,1
Carmín de cochinilla (Bio R)	27	0,2
Annato (Bio N)	27	0,2
Sorbato de potasio	13	0,1
Pimienta	53	0,5
Ajo	40	0,4
Cebolla	132	1,2
Comino	13	0,1
Jengibre	3	0,03
Curry	3	0,03
Condimento chorizo	66	0,6
Orégano	20	0,2
TOTAL	11288	100

Tabla 2.4 Dosificación para la elaboración de chorizo ahumado con adición del 4% de harina de quinua

Fuente: Manual de prácticas de la Tecnología de Cárnicos, carrera de Ingeniería Química, Universidad de Cuenca

2.4.4. Ensayo 4: Chorizo Ahumado con 6% de harina de quinua

Este ensayo se efectuó con la adición del 6% de harina de quinua, y adicionando los productos y las dosificaciones indicadas en la Tabla 2.5.

CHORIZO CON 6% DE HARINA DE QUINUA		
Materia Prima	Cantidad (g)	porcentaje
CCI 90/10	3000	26,1
CRI 95/5	3000	26,1
Grasa de cerdo	3000	26,1
Harina de quinua	600	5,2
Proteína aislada de soya	180	1,6
Carragenina	135	1,2
Almidón	720	6,3
Curaid (99.4 NaCl, 0.6 NaNO ₂)	238	2,1
Fosfato de sodio	40	0,3
Lactato de sodio	132	1,1
Eritorbato de sodio	13	0,1
Glutamato de sodio	20	0,2
Oleo S	4	0,03
Humo liquido	9	0,1
Carmín de cochinilla (Bio R)	27	0,2
Annato (Bio N)	27	0,2
Sorbato de potasio	13	0,1
Pimienta	53	0,5
Ajo	40	0,3
Cebolla	132	1,1
Comino	13	0,1
Jengibre	3	0,03
Curry	3	0,03
Condimento chorizo	66	0,6
Orégano	20	0,2
TOTAL	11488	100

Tabla 2.5 Dosificación para la elaboración de chorizo ahumado con adición del 6% harina de quinua

Fuente: Manual de prácticas de la Tecnología de Cárnicos, carrera de Ingeniería Química, Universidad de Cuenca



2.5. DETERMINACION DEL TIEMPO DE CONSERVACION DEL PRODUCTO PREVIO A SU EXPIRACION

Para realizar la determinación del tiempo de conservación del producto previo a su expiración, se tomó la medición del pH, color, olor, sabor y textura a una temperatura de 20°C, conforme lo indica la norma INEN 783. 1985, indicándonos en función del pH (acidez), que va adquiriendo el producto en función del tiempo que transcurre, dejándonos establecidos mediante este ensayo, los valores para posteriores elaboraciones de este producto con dosificaciones idénticas. Para efectuar esta toma de valores de los lotes de chorizos elaborados, vamos aplicar el procedimiento descrito a continuación en el punto 2.5.1. y los datos de la toma de valores de pH, color, olor, sabor y textura lo podemos visualizar en las tablas y graficas en el punto 2.5.2.

2.5.1. PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICION DEL pH DE LOS CHORIZOS AHUMADOS

De acuerdo a la Norma INEN 783. 1985. Carne y productos cárnicos, el procedimiento para determinar el pH es el descrito a continuación:

1. La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra, preparada.
2. Pesar aproximadamente 10g de carne o productos cárnicos preparado y colocar en el vaso de precipitación de 250 cm³.
3. Agregar 90 cm³ de agua destilada. Agitar y dejar en maceración durante 1 hora.



4. Introducir los electrodos del potenciómetro (previamente calibrado) en la muestra, que debe encontrarse a $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y efectuar la lectura respectiva.
 - 4.1 . Si no se trabaja a 20°C , debe hacerse la corrección de temperatura correspondiente.
5. En caso de trabajar con pincha carne, efectuar dos mediciones adicionales sucesivas en distintos puntos de la muestra, para obtener un valor promedio.
6. Cuando se trate de carnes en canales o en piezas, la lectura se realizará directamente.
7. Caso de no disponer de potenciómetro, se usarán soluciones múltiples.
8. Una vez concluido el ensayo, limpiar los electrodos y colocarlos en un vaso de precipitación de 100 cm^3 que contenga agua destilada.
9. Cuando el ensayo ha concluido, limpiar bien los electrodos y colocarlos en un vaso de precipitación de 100 cm^3 que contenga agua destilada.

2.5.2. FICHA DE ESTABILIDAD DE LOS CHORIZOS AHUMADOS ELABORADOS

En este punto vamos a analizar parámetros como son el pH, el color, el olor, el sabor y la textura de los chorizos elaborados sin y con los diferentes porcentajes de harina de quinua, con la finalidad de poder determinar la vida útil que van a presentar los chorizos elaborados.

CHORIZO CON 0% DE HARINA DE QUINUA						
Fecha de elaboracion			11 de noviembre del 2015			
Lote:			111115CAAS			
Fecha de caducidad			10 de diciembre del 2015			
Fecha	T (°C)	pH	Color	Olor	Sabor	Textura
13-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
16-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
19-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
23-nov-15	20	5.975	Rojo	Normal	Normal	Firme
27-nov-15	20	5.95	Rojo	Normal	Normal	Firme
30-nov-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
03-dic-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
07-dic-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
10-dic-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme

Tabla 2.6 Ficha de estabilidad del chorizo ahumado sin adición de harina de quinua

Fuente: Autora

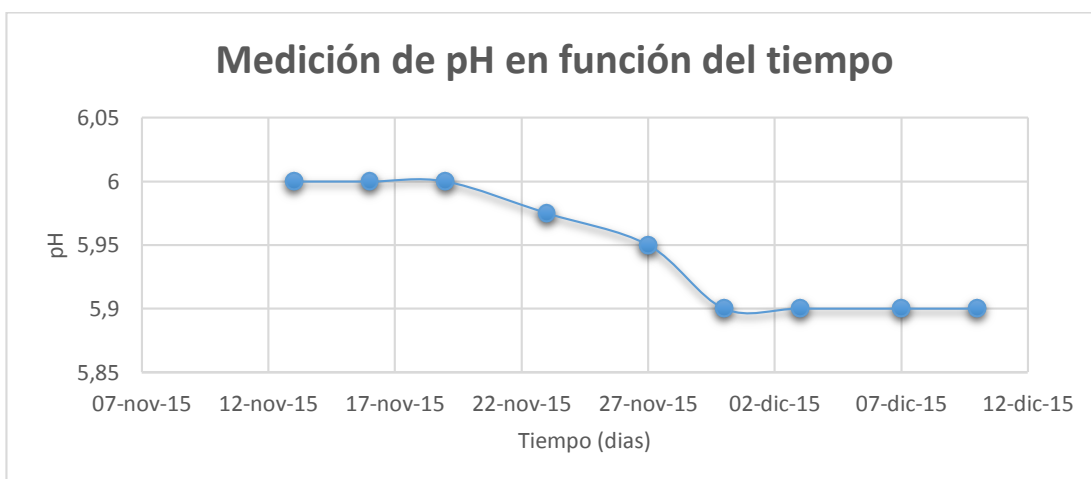


Grafico 2.1 Variación del pH en función del tiempo en los chorizos ahumados sin adición de harina de quinua

Fuente: Autora

En la tabla 2.6, podemos observar los valores de pH, color, olor, sabor y textura, que fueron tomados en los chorizos elaborados sin harina de quinua, en diferentes fechas iniciando el 13 de noviembre del 2015, hasta el 10 de diciembre del 2015, en lapsus de 3 y 4 días, observándose el mantenimiento

de las condiciones de preservación de los chorizos elaborados en función del pH, color, olor, sabor y textura, manteniéndose iguales propiedades al recién elaborado. Para determinación del número o codificación de lote, se ha empleado la fecha, las iniciales del producto, y las iniciales de Análisis Sensorial.

CHORIZO CON 2% DE HARINA DE QUINUA						
Fecha de elaboración		11 de noviembre del 2015				
Lote:		111115CAHQ2%AS				
Fecha de caducidad		10 de Diciembre del 2015				
Fecha	T (°C)	pH	Color	Olor	Sabor	Textura
13-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
16-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
19-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
23-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
27-nov-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
30-nov-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
03-dic-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
07-dic-15	20	5.875	Rojo	Normal	Normal	Firme
10-dic-15	20	5.825	Rojo	Normal	Normal	Firme

Tabla 2.7 Ficha de estabilidad del chorizo ahumado con adición del 2% de harina de quinua

Fuente: Autora

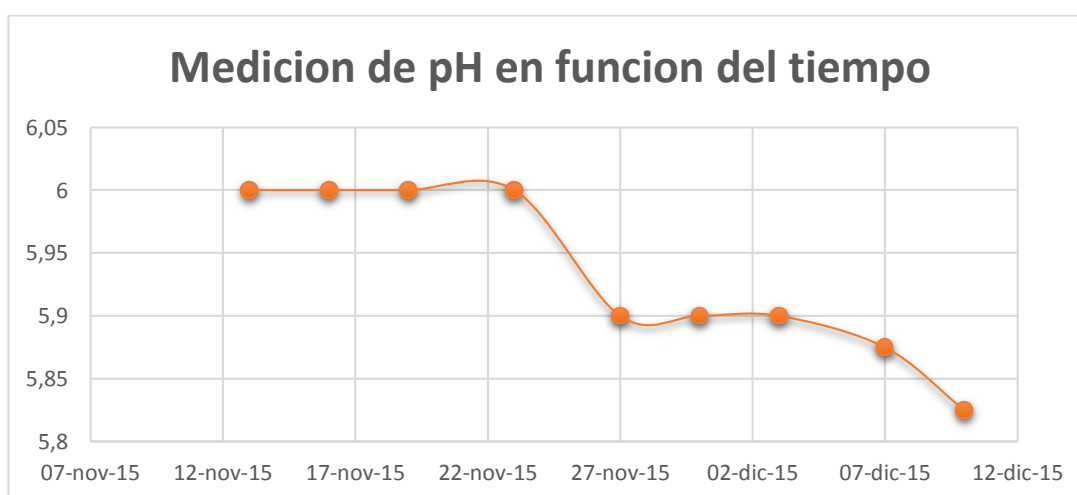


Grafico 2.2 Variación del pH en función del tiempo en los chorizos ahumados con adición del 2% de harina de quinua

Fuente: Autora



En la tabla 2.7, podemos observar los valores de pH, color, olor, sabor y textura, que fueron tomados en los chorizos elaborados con 2% de harina de quinua, en diferentes fechas iniciando el 13 de noviembre del 2015, hasta el 10 de diciembre del 2015, en lapsus de 3 y 4 días, observándose el mantenimiento de las condiciones de preservación de los chorizos elaborados en función del pH, color, olor, sabor y textura, manteniéndose iguales propiedades al recién elaborado. Para determinación del numero o codificación de lote, se ha empleado la fecha, las iniciales del producto, las iniciales de Harina de Quinua, el porcentaje empleado de las mismas y las iniciales de Análisis Sensorial.

CHORIZO CON 4% DE HARINA DE QUINUA						
Fecha de elaboracion		11 de noviembre de 2015				
Lote:		111115CAHQ4%AS				
Fecha de caducidad		10 de Diciembre del 2015				
Fecha	T (°C)	pH	Color	Olor	Sabor	Textura
13-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
16-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
19-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
23-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
27-nov-15	20	5.975	Rojo	Normal	Normal	Firme
30-nov-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
03-dic-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
07-dic-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
10-dic-15	20	5.875	Rojo	Normal	Normal	Firme

Tabla 2.8 Ficha de estabilidad del chorizo ahumado con adición del 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

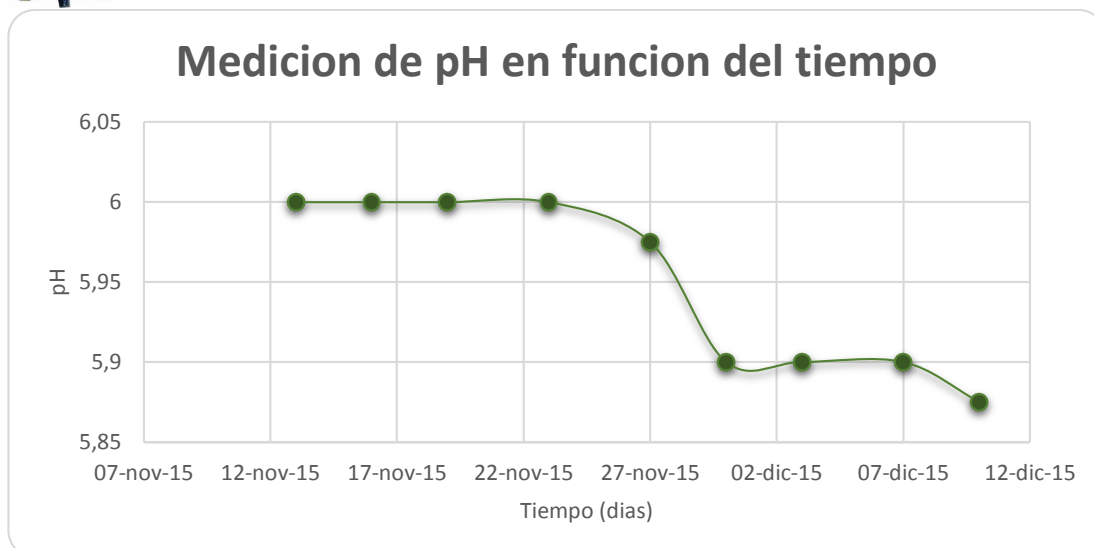


Grafico 2.3 Variación del pH en función del tiempo en los chorizos ahumados con adición del 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

En la tabla 2.8, podemos observar los valores de pH, color, olor, sabor y textura, que fueron tomados en los chorizos elaborados con 4% de harina de quinua, en diferentes fechas iniciando el 13 de noviembre del 2015, hasta el 10 de diciembre del 2015, en lapsus de 3 y 4 días, observándose el mantenimiento de las condiciones de preservación de los chorizos elaborados en función del pH, color, olor, sabor y textura, manteniéndose iguales propiedades al recién elaborado.

Para determinación del numero o codificación de lote, se ha empleado la fecha, las iniciales del producto, las iniciales de Harina de Quinua, el porcentaje empleado de las mismas y las iniciales de Análisis Sensorial.

CHORIZO CON 6% DE HARINA DE QUINUA						
Fecha de elaboracion			11 de noviembre de 2015			
Lote:			111115CAHQ6%AS			
Fecha de caducidad			10 de Diciembre del 2015			
Fecha	T (°C)	pH	Color	Olor	Sabor	Textura
13-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
16-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
19-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
23-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
27-nov-15	20	6	Rojo	Normal	Normal	Firme
30-nov-15	20	5.925	Rojo	Normal	Normal	Firme
03-dic-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
07-dic-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme
10-dic-15	20	5.9	Rojo	Normal	Normal	Firme

Tabla 2.9 Ficha de estabilidad del chorizo ahumado con adición del 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

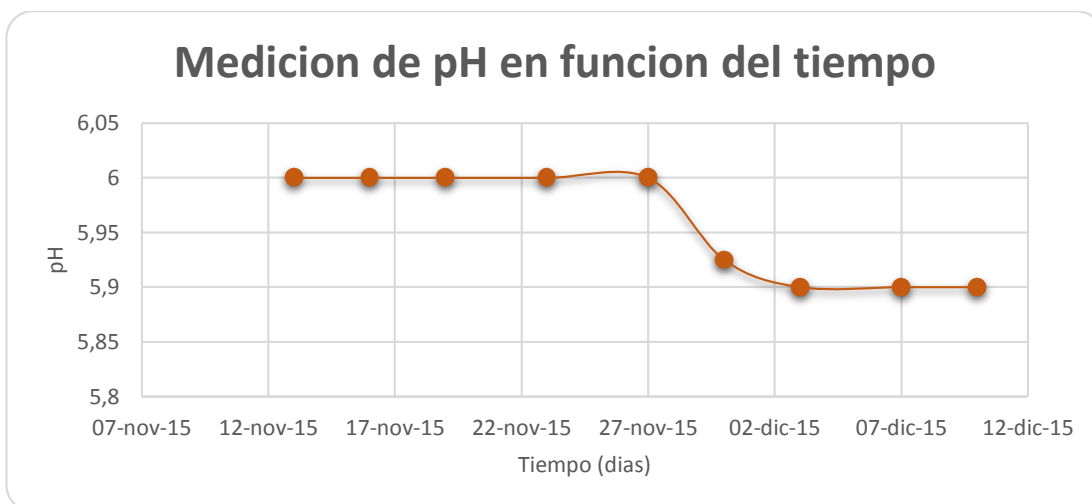


Grafico 2.4 Variación del pH en función del tiempo en los chorizos ahumados con adición del 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

En la tabla 2.9, podemos observar los valores de pH, color, olor, sabor y textura, que fueron tomados en los chorizos elaborados con 6% de harina de quinua, en diferentes fechas iniciando el 13 de noviembre del 2015, hasta el 10 de diciembre del 2015, en lapsus de 3 y 4 días, observándose el



mantenimiento de las condiciones de preservación de los chorizos elaborados en función del pH, color, olor, sabor y textura, manteniéndose iguales propiedades al recién elaborado. Para determinación del número o codificación de lote, se ha empleado la fecha, las iniciales del producto, las iniciales de Harina de Quinoa, el porcentaje empleado de las mismas y las iniciales de Análisis Sensorial.

2.5.3. DETERMINACION DEL pH DE LA HARINA DE QUINUA

En función de la Norma INEN 0526 (1981): Harinas de origen vegetal. Determinación de la concentración de ión hidrógeno, se tomaron los valores de pH, para la harina de Quinoa, con la finalidad de verificar si el pH de la misma, podía incrementar o modificar el pH de los chorizos elaborados, para efectuar la determinación del pH de la Harina, se aplicó el siguiente procedimiento, extraído de Norma INEN referida:

1. La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
2. Comprobar el correcto funcionamiento del potenciómetro.
3. Pesar, con aproximación al 0,1 mg, 10 g de muestra preparada y colocar en el vaso de precipitación, añadir 100 cm³ de agua destilada, recientemente hervida y enfriada, y agitar suavemente hasta que las partículas queden uniformemente suspendidas.
4. Continuar la agitación durante 30 minutos a 25°C, de modo que las partículas de almidón se mantengan en suspensión, y dejar en reposo para que el líquido se decante.



5. Determinar el pH por lectura directa, introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que éstos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas.

En la tabla 2.10, podemos visualizar los valores de pH registrados y el promedio de los mismos, que es el pH final.

pH DE LA HARINA DE QUINUA			
Temperatura	pH1	pH2	pH final
25 grados	6.3	6.25	6.275

Tabla 2.10 pH de la Harina de Quinoa

Fuente: Autora

2.6. INFORME NUTRICIONAL DE LOS CHORIZOS AHUMADOS ELABORADOS

2.6.1. ANALISIS BROMATOLOGICO

Para obtener los valores nutricionales empleamos el análisis bromatológico, en el cual determinamos:

- % Proteínas.
- % Grasa.
- % Humedad.
- % De almidón.
- mg de Sodio.



2.6.1.1. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE PROTEÍNA DE LA HARINA DE QUINUA

Para la determinación del contenido de proteína de la harina de quinua, hemos enviado a realizar en un laboratorio especializado de análisis de alimentos el contenido de proteína de la harina de quinua en el cual el valor obtenido ha sido de **12,8%** para lo cual el laboratorio MSV ha empleado el Método PEE-LASA-FQ-11AOAC-911.20. El informe de resultados se observa en ANEXO 1.

2.6.1.2. DETERMINACION DEL % DE PROTEINAS, GRASA, HUMEDAD Y ALMIDÓN

A continuación, en las Tablas de la 2-11 a la 2-22, podemos visualizar los datos de contenido de proteína de los chorizos sin y con diferentes porcentajes de harina de quinua. Para lo cual hemos aplicado las siguientes ecuaciones:

$$\# \text{Feder} = 3.58 \text{ partes de agua} * \text{cada parte de proteina} \quad (6)$$

- Composición de la carne

$$\%Proteina + \%Grasa + 3.58 P + 1 = 100 \quad (7)$$

$$\%Grasa + 4.58 P = 99 \quad (8)$$

$$\%Proteina = \frac{(99 - \%G)}{4.58} \quad (9)$$

$$\%Humedad = 3.58 P \quad (10)$$



- % de proteína en el producto terminado

$$\%Proteína_{producto\ final} = \frac{100 * Kg\ P}{Kg\ totales} \quad (11)$$

- % de grasa en el producto terminado

$$\%Grasa_{producto\ final} = \frac{100 * Kg\ Grasa}{Kg\ totales} \quad (12)$$

- % de humedad en el producto terminado

$$\%Humedad_{producto\ final} = \frac{100 * Kg\ Humedad}{Kg\ totales} \quad (13)$$

- % de almidón en el producto terminado

$$\%Almidon_{producto\ final} = \frac{100 * Kg\ Almidón}{Kg\ totales} \quad (14)$$

Para los cálculos de la cantidad de calorías, del informe nutricional en sí, se ha usado de referencia una porción de 60 g de chorizo.



CHORIZO CON 0 % HARINA DE QUINUA									
Ingredientes	Kg Ingrediente	Proteína		Grasa		Agua		Almidón	
		%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg
Carne de cerdo industrial (90/10)	3	19.4	0.58	10	0.3	69.5	2.08	-	-
Carne de res industrial (95/5)	3	20.5	0.62	5	0.15	73.4	2.20	-	-
Tocino	3	-	--	100	3	-	-	-	-
Proteína aislada de soya	0.18	92	0.17	-	-	-	-	-	-
Almidón	0.72	-	-	-	-	-	-	100	0.72
Hielo	4	-	-	-	-	100	4.00	-	-
TOTAL	13.9		1.36		3.45		8.29		0.72

Tabla 2.11 % de proteína, % de grasa, % de agua y % de almidón en chorizo ahumado sin adición de harina de quinua

Fuente: Autora

% Proteína	9.80
% Grasa	24.82
% Humedad	59.61
% Almidon	5.18

Tabla 2.12 Resultados del % de proteína, grasa, humedad y almidón en los chorizos ahumados sin harina de quinua

Fuente: Autora



	Porcentaje (%)	g en porción (60g)	Calorías (1 g)	Calorias (porción)	Kg para 2000 cal	% para 2000 Kcal	mg Na
Proteína	9.80	5.88	4	23.53	50	11.763	
Grasa	24.82	14.89	9	134.03	65	22.911	
Almidón	5.18	3.11	9	27.97	300	1.036	
Sodio		0.47					471.79

Tabla 2.13 Cantidad de calorías por porción, cantidad de sodio expresada en mg en los chorizos ahumados sin adición de harina de quinua

Fuente: Autora

En base a la norma INEN 1338 podemos observar que el chorizo sin adición de harina de quinua por el contenido de proteína que presenta de 9.80 está clasificado como un embutido Tipo III.

CHORIZO CON 2 % HARINA DE QUINUA									
Ingredientes	Kg Ingrediente	Proteína		Grasa		Agua		Almidón	
		%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg
Carne de cerdo industrial (90/10)	0.75	19.4	0.15	10	0.075	69.5	0.52	-	-
Carne de res industrial (95/5)	0.75	20.5	0.15	5	0.0375	73.4	0.55	-	-
Tocino	0.75	-	-	100	0.75	-	-	-	-
Proteína aislada de soya	0.045	92	0.04	-	-	-	-	-	-
Almidón	0.18	-	-	-	-	-	-	100	0.18
Hielo	1	-	-	-	-	100	1.00	-	-
Harina de quinua	0.2	12.8	0.03	-	-	-	-	-	-
TOTAL	3.675		0.37		0.86		2.07		0.18

Tabla 2.14 % de proteína, % de grasa, % de agua y % de almidón en chorizo ahumado con adición del 2% de harina de quinua

Fuente: Autora



% Proteína	9.97
% Grasa	23.47
% Humedad	56.36
% Almidon	4.90

Tabla 2.15 Resultados del % de proteína, grasa, humedad y almidón en los chorizos ahumados con 2% de harina de quinua

Fuente: Autora

	Porcentaje (%)	g en porción (60g)	Calorías (1 g)	Calorias (porción)	Kg para 2000cal	% para 2000 Kcal	mg Na
Proteína	9,97	5,98	4	23,92	50	11,959	
Grasa	23,47	14,08	9	126,73	65	21,664	
Almidón	4,90	2,94	9	26,45	300	0,980	
Sodio		0,47					471,79

Tabla 2.16 Cantidad de calorías por porción, cantidad de sodio expresada en mg en los chorizos ahumados con 2% de harina de quinua

Fuente: Autora

En base a la norma INEN 1338 podemos observar que el chorizo con 2% de harina de quinua por el contenido de proteína que presenta (9.97) está clasificado como un embutido Tipo III.



CHORIZO CON 4 % HARINA DE QUINUA									
Ingredientes	Kg Ingrediente	Proteína		Grasa		Agua		Almidón	
		%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg
Carne de cerdo industrial (90/10)	0.75	19.4	0.15	10	0.075	69.5	0.52	-	-
Carne de res industrial (95/5)	0.75	20.5	0.15	5	0.0375	73.4	0.55	-	-
Tocino	0.75	-	-	100	0.75	-	-	-	-
Proteína aislada de soya	0.045	92	0.04	-	-	-	-	-	-
Almidón	0.18	-	-	-	-	-	-	100	0.18
Hielo	1.00	-	-	-	-	100	1.00	-	-
Harina de quinua	0.40	12.8	0.05	-	-	-	-	-	-
TOTAL	3.875		0.39		0.86		2.07		0.18

Tabla 2.17 % de proteína, % de grasa, % de agua y % de almidón en chorizo ahumado con adición del 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

% Proteína	10.11
% Grasa	22.26
% Humedad	53.45
% Almidón	4.65

Tabla 2.18 Resultados del % de proteína, grasa, humedad y almidón en los chorizos ahumados con 4% de harina de quinua

Fuente: Autora



	Porcentaje (%)	g en porción (60g)	Calorías (1 g)	Calorías (porción)	Kg para 2000 cal	% para 2000 Kcal	mg Na
Proteína	10.11	6.07	4	24.27	50	12.135	
Grasa	22.26	13.35	9	120.19	65	20.546	
Almidón	4.65	2.79	9	25.08	300	0.929	
Sodio		0.47					471.79

Tabla 2.19 Cantidad de calorías por porción, cantidad de sodio expresada en mg en los chorizos ahumados con 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

En base a la norma INEN 1338 podemos observar que el chorizo con 4% de harina de quinua por el contenido de proteína que presenta (10.11) está clasificado como un embutido Tipo II.

CHORIZO CON 6 % HARINA DE QUINUA									
Ingredientes	Kg Ingrediente	Proteína		Grasa		Agua		Almidón	
		%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg
Carne de cerdo industrial (90/10)	0.75	19.4	0.15	10	0.075	69.5	0.52	-	-
Carne de res industrial (95/5)	0.75	20.5	0.15	5	0.0375	73.4	0.55	-	-
Tocino	0.75	-	-	100	0.75	-	-	-	-
Proteína aislada de soya	0.045	92	0.04	-	-	-	-	-	-
Almidón	0.18	-	-	-	-	-	-	100	0.18
Hielo	1	-	-	-	-	100	1.00	-	-
Harina de quinua	0.6	12.8	0.08	-	-	-	-	-	-
TOTAL	4.075		0.42		0.86		2.07		0.18

Tabla 2.20 % de proteína, % de grasa, % de agua y % de almidón en chorizo ahumado con adición del 6% de harina de quinua

Fuente: Autora



% Proteína	10.24
% Grasa	21.17
% Humedad	50.83
% Almidon	4.42

Tabla 2.21 Resultados del % de proteína, grasa, humedad y almidón en los chorizos ahumados con 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

	Porcentaje (%)	g en porción (60g)	Calorias (porción)	Kg para 2000cal	% para 2000 Kcal	mg Na
Proteína	10.24	6.15	24.59	50	12.293	
Grasa	21.17	12.70	114.29	65	19.538	
Almidón	4.42	2.65	23.85	300	0.883	
Sodio		0.47				471.79

Tabla 2.22 Cantidad de calorías por porción, cantidad de sodio expresada en mg en los chorizos ahumados con adición del 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

En base a la norma INEN 1338 podemos observar que el chorizo con 6% de harina de quinua por el contenido de proteína que presenta (10.24) está clasificado como un embutido Tipo II.

2.6.1.3. PORCENTAJES DE VALORES DIARIOS BASADOS EN UNA DIETA DE 2000Cal POR CADA PORCIÓN DE 60g de CHORIZO AHUMADO

Las tablas que se presentan a continuación nos indican los porcentajes de valor diarios basados en la dieta de 2000 calorías, tanto para los chorizos sin adición de harina de quinua, como para los chorizos con porcentajes de 2, 4 y 6% de harina de quinua.

INFORME NUTRICIONAL		
<i>Tamaño por porción :1 chorizo (60g)</i>		
<i>Porciones por envase: 8 unidades</i>		
<i>Cantidad por porción</i>	<i>Gramos</i>	<i>%Valor diario</i>
<i>Calorias totales</i>	157,6	
<i>Grasa total</i>	14,9	22,9
<i>Proteina</i>	5,9	11,8
<i>Carbohidratos</i>	1,0	
<i>Sodio</i>	468,6 mg	
<i>Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 8380KJ (2000 calorías)</i>		

Tabla 2.23 Porcentajes de valores diarios basados en una dieta de 8380KJ (2000 calorías) para el chorizo ahumado sin adición de harina de quinua

Fuente: Autora

INFORME NUTRICIONAL		
Tamaño por porción :1 chorizo (60g)		
Porciones por envase: 8 chorizos		
Cantidad por porción	Gramos	%Valor diario
Calorias totales	150,7	
Grasa total	14,1	21,7
Proteina	6,0	12,0
Carbohidratos	1,0	
Sodio	468,6 mg	
Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 8380KJ (2000 calorías)		

Tabla 2.24 Porcentajes de valores diarios basados en una dieta de 8380KJ (2000 calorías) para el chorizo ahumado con 2% de harina de quinua

Fuente: Autora

INFORME NUTRICIONAL		
Tamaño por porción :1 chorizo (60g)		
Porciones por envase: 8 chorizos		
Cantidad por porción	Gramos	%Valor diario
Calorias totales	144,5	
Grasa total	13,4	20,5
Proteina	6,1	12,1
Carbohidratos	0,9	
Sodio	468,6 mg	
Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 8380KJ (2000 calorías)		

Tabla 2.25 Porcentajes de valores diarios basados en una dieta de 8380KJ (2000 calorías) para el chorizo con 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

INFORME NUTRICIONAL		
Tamaño por porción :1 chorizo (60g)		
Porciones por envase: 8 chorizos		
Cantidad por porción	Gramos	%Valor diario
Calorias totales	138,9	
Grasa total	12,7	19,5
Proteína	6,2	12,3
Carbohidratos	0,9	
Sodio	468,6	mg
Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 8380KJ (2000 calorías)		

Tabla 2.26 Porcentajes de valores diarios basados en una dieta de 8380KJ (2000 calorías) para el chorizo con 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

2.7. DEGUSTACION Y ENCUESTAS DE SABOR DE LOS CHORIZOS AHUMADOS

Para proceder a efectuar la degustación de los chorizos, se cortaron los mismos en rodajas de 0,5 cm. El muestreo de personas a efectuar la degustación de los mismos se elaboró al azar, tomando una media muestral de 25 personas entre hombres y mujeres de diferentes, edades, razas, educación, etc, valor correspondiente al 10% de estudiantes de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad de Cuenca.

El modelo de la encuesta, se lo puede observar en el ANEXO 2. y los resultados y graficas de las mismas, se pueden visualizar en el capítulo III.

CAPITULO III: ANALISIS DE RESULTADOS

3. 1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE DEGUSTACION DEL CHORIZO

Dentro de la encuesta tenemos las preguntas que se analizaran a continuación.

➤ Sexo

Sexo	Cantidad
M	11
F	14

Tabla 3.1 Resultado sobre el porcentaje de personas tanto de sexo masculino como de sexo femenino que han sido encuestadas

Fuente: Autora

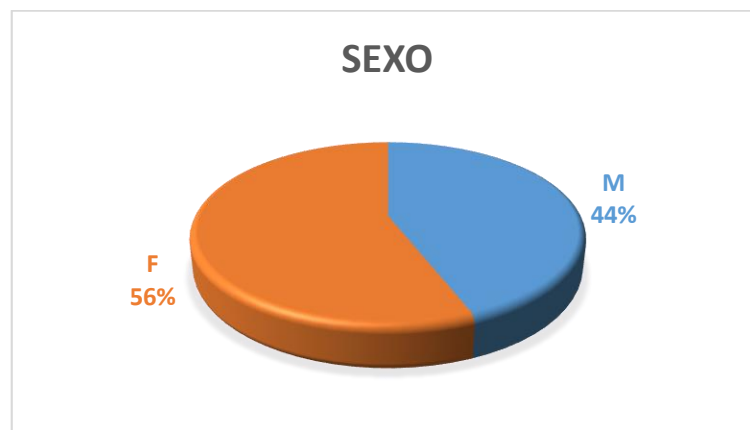


Grafico 3.1 Sexo de las personas encuestadas

Fuente: Carolina Matovelle

Conforme se puede visualizar en la gráfica 3.1 se observa que las encuestas fueron realizadas al 56% equivalente a 14 personas del sexo femenino y el 44% de sexo masculino equivalente a 11 personas.

1. ¿Consume embutidos?

Consume embutidos	Cantidad
Si	20
No	5

Tabla 3.2 Cantidad de personas que consumen y no consumen embutidos

Fuente: Autora

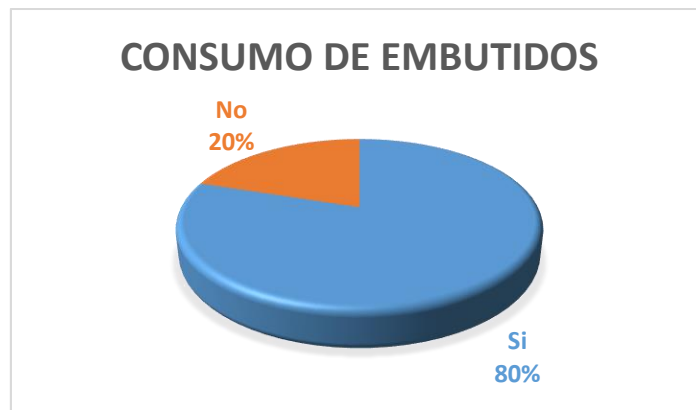


Grafico 3.2 Consumo de embutidos

Fuente: Autora

En la gráfica 3.2 observamos que únicamente el 20% de la población muestreada no consume embutidos y el 80% si lo hace, lo que es equivalente a 5 y 20 personas.

- Si la respuesta es No ¿Por qué no los consume?

Razones	Cantidad
Salud	3
Nutrición	1
No le gusta	1

Tabla 3.3 Razones por las cuales las personas encuestadas no consumen embutidos

Fuente: Autora



Grafico 3.3 Razones por las que no se consume embutidos

Fuente: Autora

De las personas que no consumen embutidos el 60 % que equivale a 3 personas no lo hace por salud, el 20 % equivalente a 1 persona no lo hacen tanto por nutrición como porque no les gusta.

2. ¿Con que frecuencia consume embutidos?

Frecuencia	Cantidad
Diario	1
Semanal	11
Mensual	3
Esporádicamente	7

Tabla 3.4 Frecuencia de consumo de embutidos

Fuente: Autora

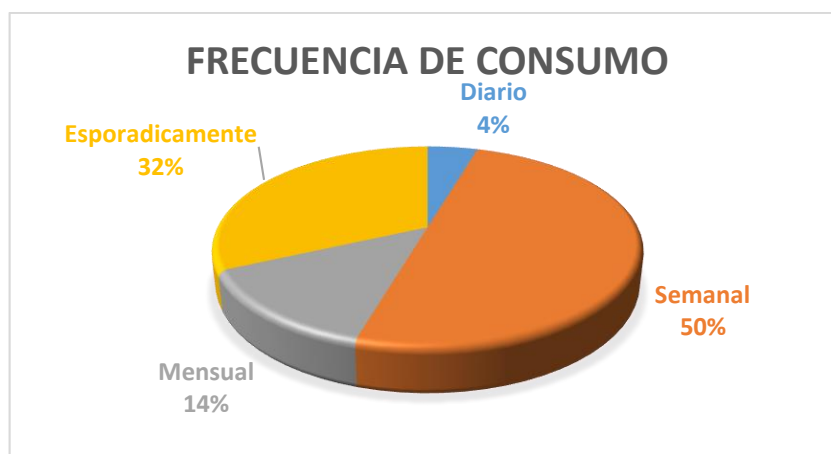


Grafico 3.4 Frecuencia de consumo de embutidos

Fuente: Autora

En la gráfica 3.4 podemos observar la frecuencia de consumo de los embutidos, la misma que nos indica que el 50% equivalente a 11 personas encuestas consumen embutidos semanalmente, el 32% que equivale a 7 personas lo hace de manera esporádica, el 14% equivalente a 3 personas lo hace de manera mensual y el 4% (1 persona) lo hace de manera diaria.

3. ¿Conoce usted la quinua?

Conoce la quinua	Cantidades
Si	20
No	5

Tabla 3.5 Cantidad de personas que conocen la quinua

Fuente: Autora

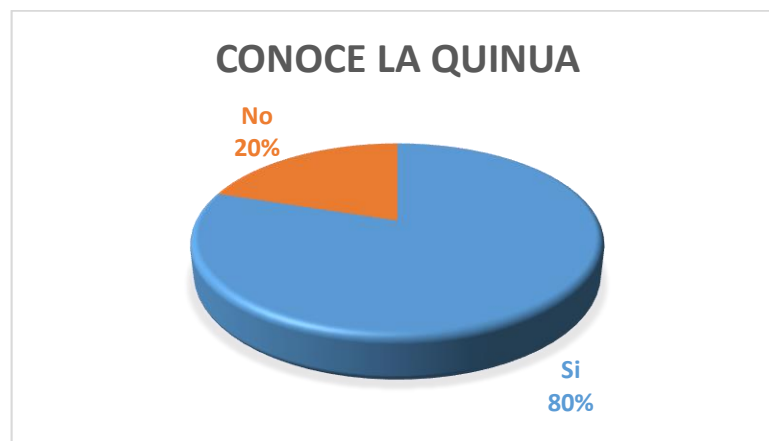


Gráfico 3.5 Porcentaje de personas que conocen la quinua

Fuente: Autora

En el gráfico 3.5 podemos observar que el 80% correspondiente a 20 personas encuestas conocen la quinua, mientras que el 20% que sería igual a 5 personas no conocen este cereal.

4. ¿Ha consumido quinua?

Consume quinua	Cantidad
Si	16
No	9

Tabla 3.6 Cantidad de personas que consumen y no consumen quinua

Fuente: Autora



Grafico 3.6 Porcentaje de personas que consumen quinua

Fuente: Autora

En el grafico 3.6 se observa que el 64% equivalente a 16 personas si consumen la quinua, mientras que el 36% que sería igual a 9 personas no lo hace.

5. ¿Ha escuchado sobre embutidos con harina de quinua?

Ha escuchado sobre embutidos con Harina de Quinua	Cantidad
Si	0
No	25

Tabla 3.7 Cantidad de personas que han escuchado hablar sobre embutidos con harina de quinua

Fuente: Autora



Grafico 3.7 Conocimiento de embutidos con harina de quinua

Fuente: Autora

En el grafico 3.7 se observa que el 100% equivalente a las 25 personas encuestadas no conocen ni han escuchado sobre embutidos que contengan harina de quinua.

6. ¿Consumiría embutidos con harina de quinua?

Consumiría embutidos con harina de quinua	Cantidad
Si	22
No	3

Tabla 3.8 Cantidad de personas que consumirían embutidos con harina de quinua

Fuente: Autora

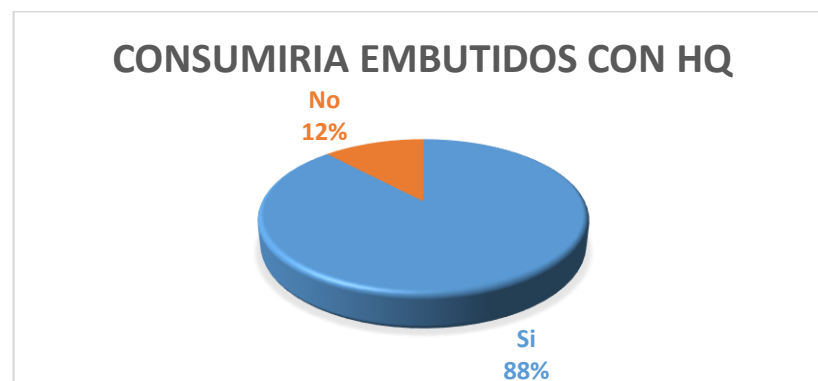


Grafico 3.8 Aceptación de embutidos con harina de quinua

Fuente: Autora

En el grafico 3.8 se observa que el 88% equivalente a 22 personas si les gustaría consumir embutidos que tengan harina de quinua, mientras que el 12% (3 personas) no les gustaría consumirlos.

7. Por favor evalúe las siguientes muestras basándose en los criterios de: Color, Olor, Sabor y Textura.

En cada casillero escriba el número que corresponda de acuerdo con su apreciación, tomando como referencia la siguiente escala.

1 = No me gusta

2 = Me gusta

3 = Me encanta

- MUESTRA 1: Chorizo sin harina de quinua

0% HQ	Color	Olor	Sabor	Textura
No me gusta	1	1	2	1
Me gusta	19	17	11	15
Me encanta	5	7	12	9

Tabla 3.9 Resultados de los parámetros como color, olor, sabor y textura en los chorizos ahumados sin harina de quinua

Fuente: Autora



Grafico 3.9 Resultados de criterio sobre el color en el chorizo ahumado sin harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.9 podemos observar que a 19 personas encuestadas (76%) les gusta el color que presenta el chorizo sin adición de harina de quinua, a 5 personas (20%) les encantan y a 1 persona (4%) no le gusta.



Grafico 3.10 Resultados de criterio sobre el olor en el chorizo ahumado sin harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.10 podemos observar que a 17 personas encuestadas (68%) les gusta el olor que presenta el chorizo sin adición de harina de quinua, a 7 personas (28%) les encantan y a 1 persona (4%) no le gusta.



Grafico 3.11 Resultados de criterio sobre el sabor en el chorizo ahumado sin harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.11 podemos observar que a 12 personas encuestadas (48%) les encanta el sabor que presenta el chorizo sin adición de harina de quinua, a 11 personas (44%) les gusta y a 2 personas (8%) no les gusta.



Gráfico 3.12 Resultados de criterio sobre la textura en el chorizo ahumado sin harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.12 podemos observar que a 15 personas encuestadas (60%) les gusta la textura que presenta el chorizo sin adición de harina de quinua, a 9 personas (36%) les encanta y a 1 persona (4%) no le gusta.

- MUESTRA 2: Chorizo con 2% harina de quinua

2% HQ	Color	Olor	Sabor	Textura
No me gusta	0	2	2	2
Me gusta	19	13	10	14
Me encanta	6	10	13	9

Tabla 3.10 Resultados de los parámetros como color, olor, sabor y textura en los chorizos ahumados con 2% de harina de quinua

Fuente: Autora

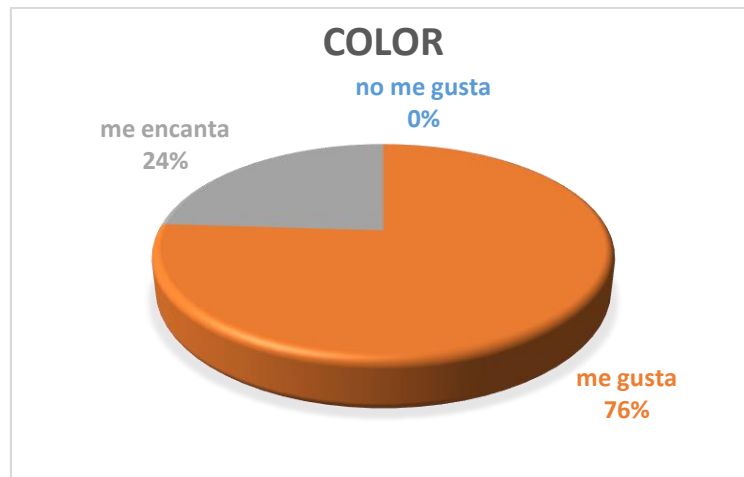


Grafico 3.13 Resultados de criterio sobre el color en el chorizo ahumado con 2% de harina de quinua

Fuente: Autora

En el gráfico 3.13 se observa que en lo relacionado al color en los chorizos que contienen 2% de harina de quinua el 76% de personas les gusta y al 24% les encanta.



Grafico 3.14 Resultados de criterio sobre el olor en el chorizo ahumado con 2% de harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.14 se observa que en lo relacionado al olor en los chorizos que contienen 2% de harina de quinua el 52% de personas indican que les gusta, el 40% que les encanta, y el 8% que no le gusta.



Grafico 3.15 Resultados de criterio sobre el sabor en el chorizo ahumado con 2% de harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.15 se observa que en lo relacionado al sabor en los chorizos que contienen 2% de harina de quinua el 52% de personas indican que les encanta, el 40% que les gusta, y el 8% que no le gusta.



Grafico 3.16 Resultados de criterio sobre la textura en el chorizo ahumado con 2% de harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.16 se observa que en lo relacionado a la textura de los chorizos que contienen 2% de harina de quinua el 56% de personas indican que les gusta, el 36% que les encanta y el 8% que no le gusta.

- **MUESTRA 3: Chorizo con 4% harina de quinua**

4% HQ	Color	Olor	Sabor	Textura
No me gusta	2	1	4	4
Me gusta	11	14	8	13
Me encanta	12	10	13	8

Tabla 3.11 Resultados de los parámetros como color, olor, sabor y textura en los chorizos ahumados con 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

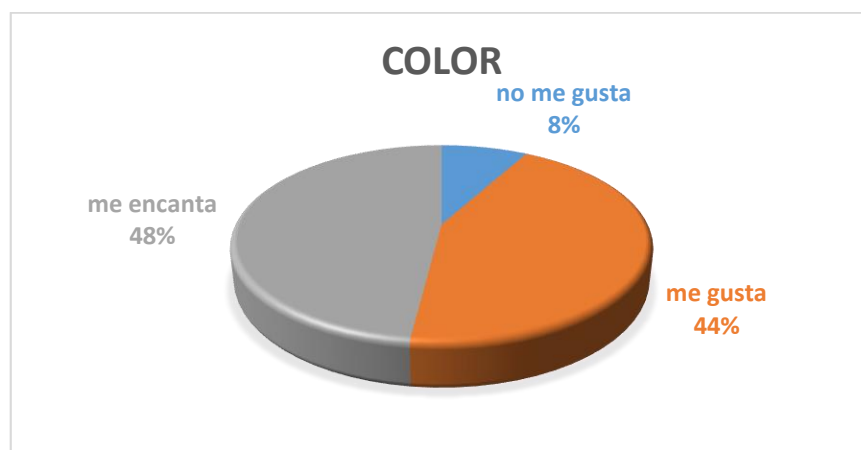


Grafico 3.17 Resultados de criterio sobre el color en el chorizo con 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.17 se puede visualizar que a 12 personas encuestadas (48%) les encanta el color que presenta el chorizo con 4% de harina de quinua, a 11 personas (44%) les gusta y a 2 personas (8%) no les gusta.



Grafico 3.18 Resultados de criterio sobre el olor en el chorizo con 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.18 se puede visualizar que a 14 personas encuestadas (56%) les gusta el olor que presenta el chorizo con 4% de harina de quinua, a 10 personas (40%) les encanta y a 1 persona (4%) no le gusta.

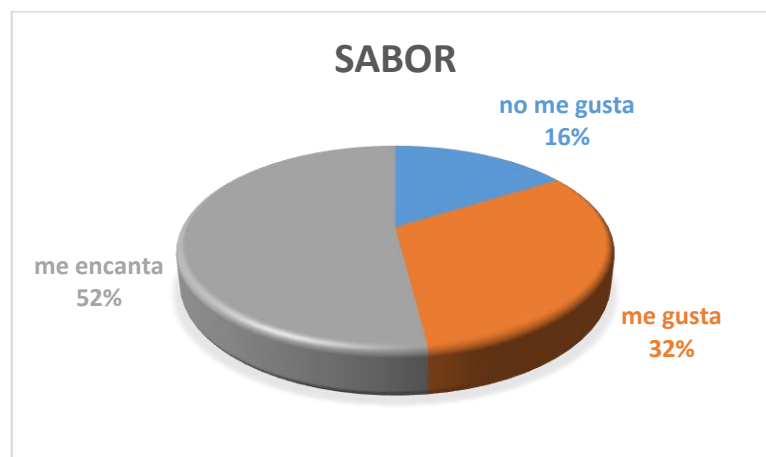


Grafico 3.19 Resultados de criterio sobre el sabor en el chorizo con 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.19 se puede visualizar que a 13 personas encuestadas (52%) les encanta el sabor que presenta el chorizo con 4% de harina de quinua, a 8 personas (32%) les gusta y a 4 personas (16%) no les gusta.



Gráfico 3.20 Resultados de criterio sobre la textura en el chorizo con 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

En la gráfica 3.20 se puede visualizar que a 13 personas encuestadas (52%) les gusta la textura que presenta el chorizo con 4% de harina de quinua, a 8 personas (32%) les encanta y a 4 personas (16%) no les gusta.

- MUESTRA 4: Chorizo con 6% harina de quinua

6% HQ	Color	Olor	Sabor	Textura
No me gusta	2	5	4	4
Me gusta	16	11	13	11
Me encanta	7	9	8	10

Tabla 3.12 Resultados de los parámetros como color, olor, sabor y textura en los chorizos ahumados con 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

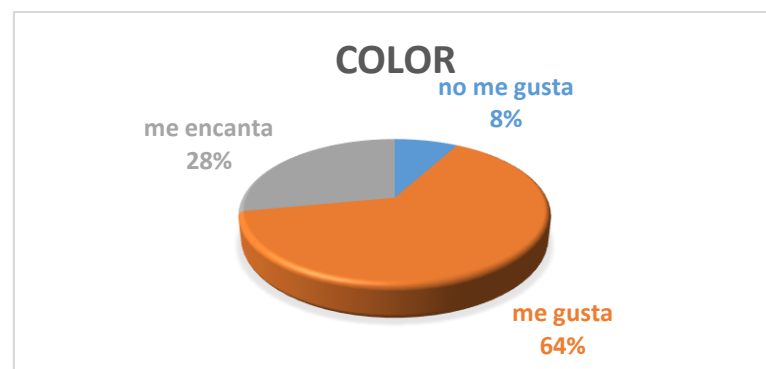


Gráfico 3.21 Resultados de criterio sobre el color en el chorizo ahumado con 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

En el gráfico 3.21 se puede visualizar que en lo relacionado al color que presentan los chorizos que contienen 6% de harina de quinua el 64% de personas encuestadas indican que les gusta, el 28% que les encanta y el 8% que no les gusta.



Grafico 3.22 Resultados de criterio sobre el olor en el chorizo ahumado con 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

En el gráfico 3.22 se puede visualizar que en lo relacionado al olor que presentan los chorizos que contienen 6% de harina de quinua el 44% de personas encuestadas indican que les gusta, el 36% que les encanta y el 20% que no les gusta.



Grafico 3.23 Resultados de criterio sobre el sabor en el chorizo ahumado con 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

En el gráfico 3.23 se puede visualizar que en lo relacionado al sabor que presentan los chorizos que contienen 6% de harina de quinua el 52% de personas encuestadas indican que les gusta, el 32% que les encanta y el 16% que no les gusta.



Grafico 3.24 Resultados de criterio sobre la textura en el chorizo ahumado con 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

En el gráfico 3.24 se puede visualizar que en lo relacionado a la textura que presentan los chorizos que contienen 6% de harina de quinua el 44% de personas encuestadas indican que les gusta, el 40% que les encanta y el 16% que no les gusta.

8. ¿Cuál fue el producto que más le gusto?

Producto más aceptado	Cantidad
0% HQ	6
2% HQ	10
4% HQ	8
6% HQ	4
Todos	2
Ninguno	0

Tabla 3.13 Resultados sobre cuál fue el producto más aceptado

Fuente: Autora

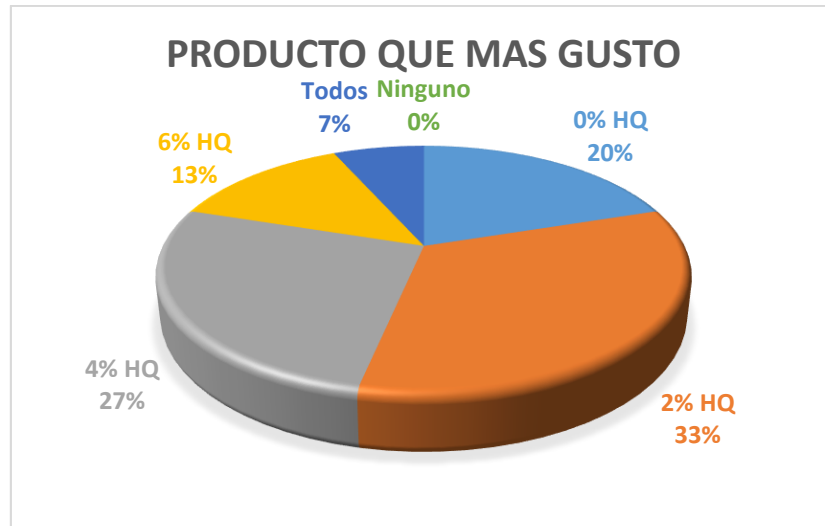


Grafico 3.25 Resultados sobre el producto que tuvo más aceptación

Fuente: Autora

En la gráfica 3.25 se puede ver que el producto que tuvo más aceptación fue el que contiene 2% de Harina de Quinoa con un porcentaje de 33% equivalente a 10 personas, el que sigue es el chorizo que contiene 4% de harina de quinua con un porcentaje de 27% igual a 8 personas, luego tenemos el chorizo con 6% de harina de quinua con un porcentaje del 20% equivalente a 4 personas y también observamos que 2 personas (7%) les gustaron todas las muestras.

9. ¿Qué producto le gusto menos?

Producto menos aceptado	Cantidad
0% HQ	7
2% HQ	2
4% HQ	2
6% HQ	8
Todos	0
Ninguno	6

Tabla 3.14 Resultados sobre cuál fue el producto menos aceptado

Fuente: Autora

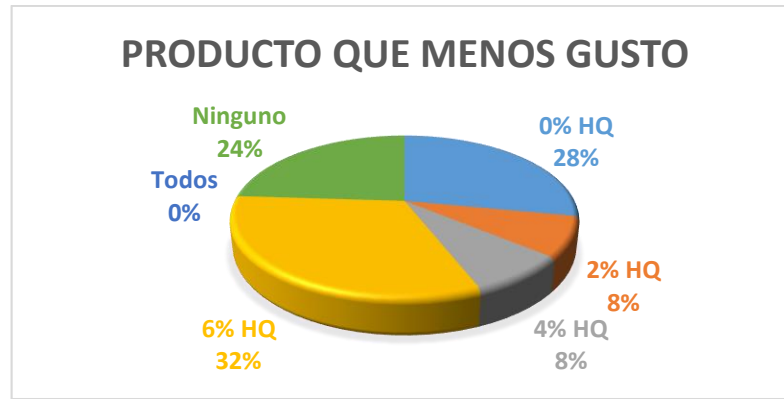


Gráfico 3.26 Resultados sobre el producto que menos aceptación presenta

Fuente: Autora

En el gráfico 3.26 se observa que el producto menos aceptado fue el que contiene 6% de Harina de Quinua con un porcentaje de 32% equivalente a 8 personas, el que sigue es el chorizo que contiene 0% de harina de quinua con un porcentaje de 28% igual a 7 personas, luego tenemos un empate entre el chorizo con 2% y con 4% de harina de quinua representando cada uno el 8% con una equivalencia de 2 personas cada uno.

3.2. RESULTADOS DEL CONTENIDO PROTEINICO DE LOS CHORIZOS

De acuerdo a los porcentajes de harina de quinua, añadidos a los chorizos, los valores proteínicos han variado conforme lo podemos observar en la tabla 3.15 y en el gráfico 3.27. Pudiendo como resultado recomendar el consumo de chorizos con 6% de quinua, principalmente para deportistas y personas dedicadas a las actividades de andinismo.

Muestra con porcentaje de harina	Contenido de proteína
0%	9.80
2%	9.97
4%	10.11
6%	10.24

Tabla 3.15 Resultados del contenido de proteína en cada una de las muestras realizadas de los chorizos ahumados

Fuente: Autora

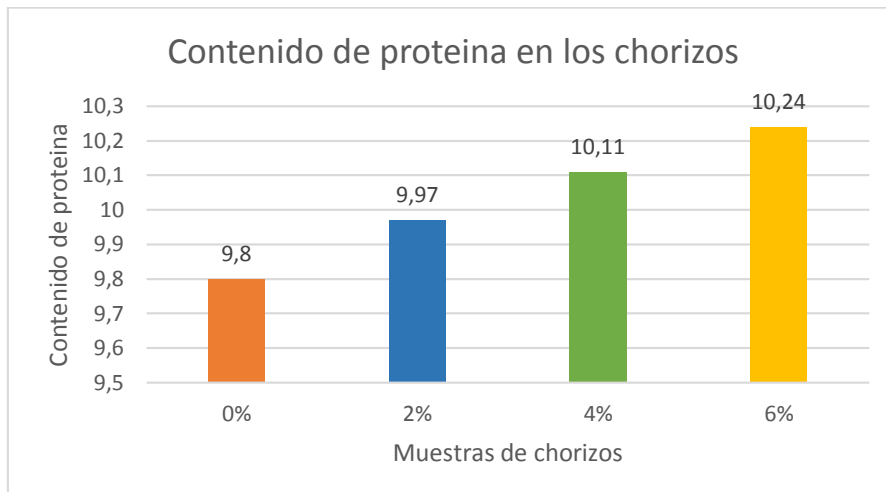


Grafico 3.27 Contenido de proteína en los chorizos ahumados sin y con 2, 4 y 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

3.3. RESULTADOS DEL CONTENIDO PROTEINICO DE LOS CHORIZOS AHUMADOS CON RELACION A LOS CHORIZOS AHUMADOS SIN ADICION DE HARINA DE QUINUA

En la tabla 3.16 que se detalla a continuación podemos observar el incremento del contenido de proteína con relación al chorizo sin harina de quinua, es por ello que de acuerdo a dicha tabla se observa que el contenido de proteína del chorizo con 6% de harina de quinua aumenta su contenido en un 44% siendo el mayor incremento obtenido.

Muestra con % de HQ	Contenido de proteína	Aumento del contenido proteina en f del chorizo sin HQ	% de incremento de proteína
0%	9.8	-	-
2%	9.97	0.17	17
4%	10.11	0.31	31
6%	10.24	0.44	44

Tabla 3.16 Incremento del contenido de proteína en los chorizos ahumados expresado en porcentaje con relación al chorizo ahumado sin harina de quinua

Fuente: Autora

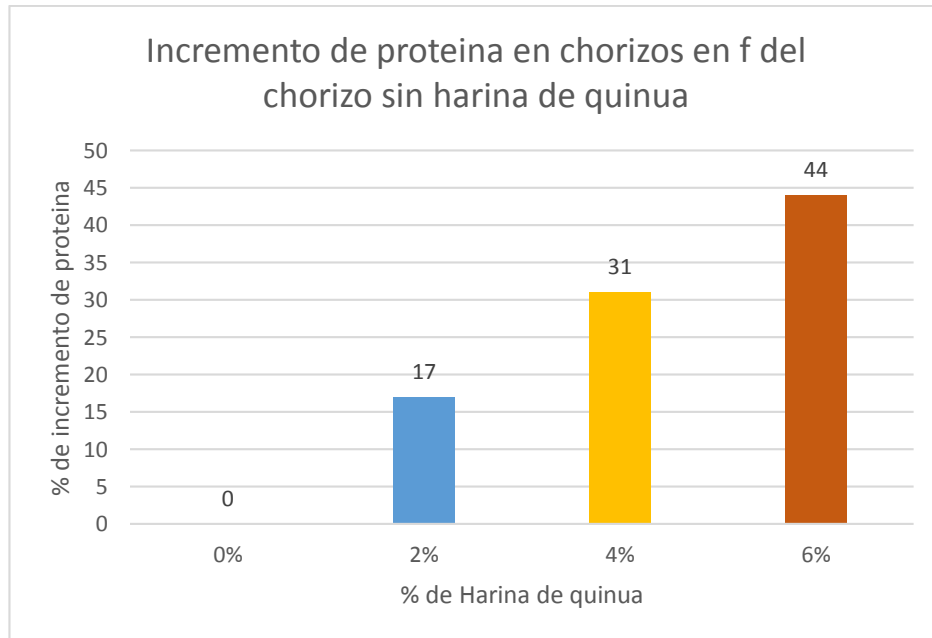


Grafico 3.28 Incremento del contenido de proteína en los chorizos ahumados en función del chorizo ahumado sin harina de quinua

Fuente: Autora

3.4. COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE ACEPTACION DE LOS CHORIZOS AHUMADOS

En las tablas y los gráficos que se presentan a continuación encontraremos la comparación de las características como el color, olor, sabor y textura de los chorizos ahumados.

Color % HQ	0%HQ	2% HQ	4% HQ	6% HQ
No me gusta	1	0	2	2
Me gusta	19	19	11	16
Me encanta	5	6	12	7

Tabla 3.17 % de personas que aceptan el color de los chorizos ahumados con las diferentes dosificaciones de harina de quinua

Fuente: Autora

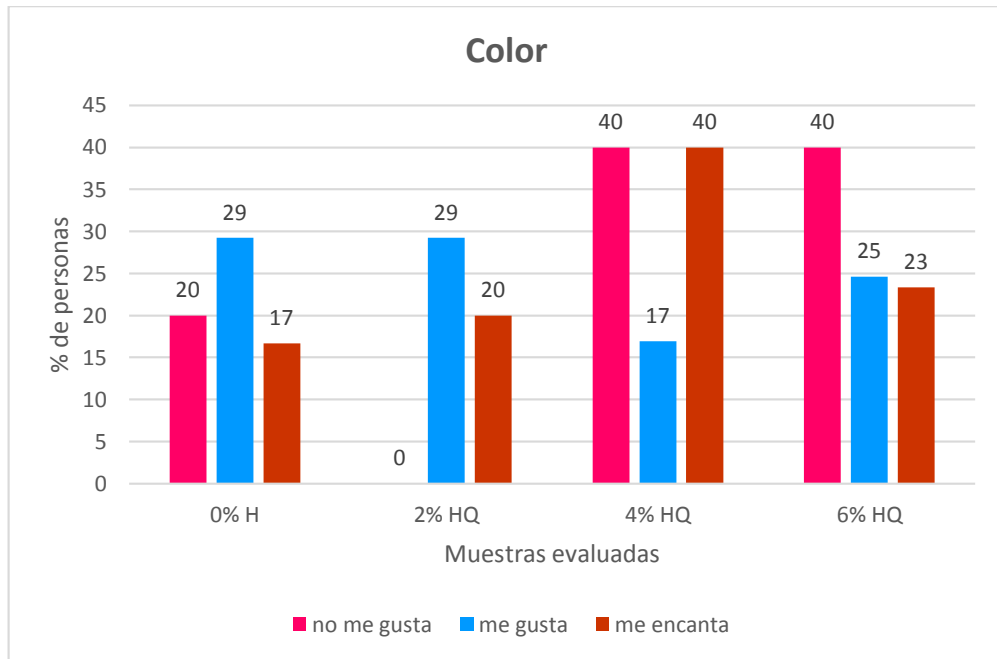


Grafico 3.29 Comparación del color en las distintas muestras de chorizo ahumado

Fuente: Autora

Olor % HQ	0% HQ	2% HQ	4% HQ	6% HQ
No me gusta	1	2	1	5
Me gusta	17	13	14	11
Me encanta	7	10	10	9

Tabla 3.18 % de personas que aceptan el olor de los chorizos ahumados con las diferentes dosificaciones de harina de quinua

Fuente: Autora

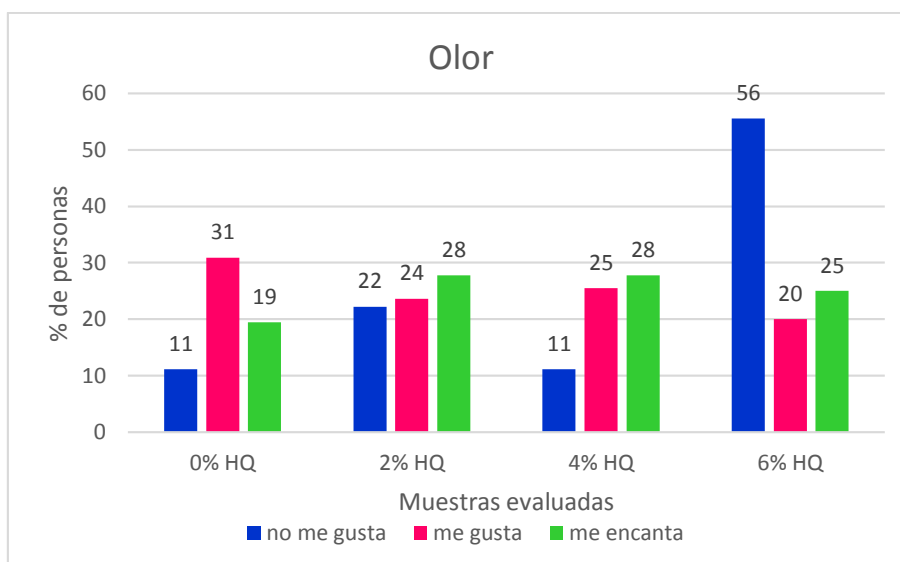


Grafico 3.30 Comparación del olor en las distintas muestras de chorizo ahumado

Fuente: Autora

Sabor \ % HQ	0%	2%	4%	6%
No me gusta	2	2	4	4
Me gusta	11	10	8	13
Me encanta	12	13	13	8

Tabla 3.19 % de personas que aceptan el sabor de los chorizos ahumados con las diferentes dosificaciones de harina de quinua

Fuente: Autora

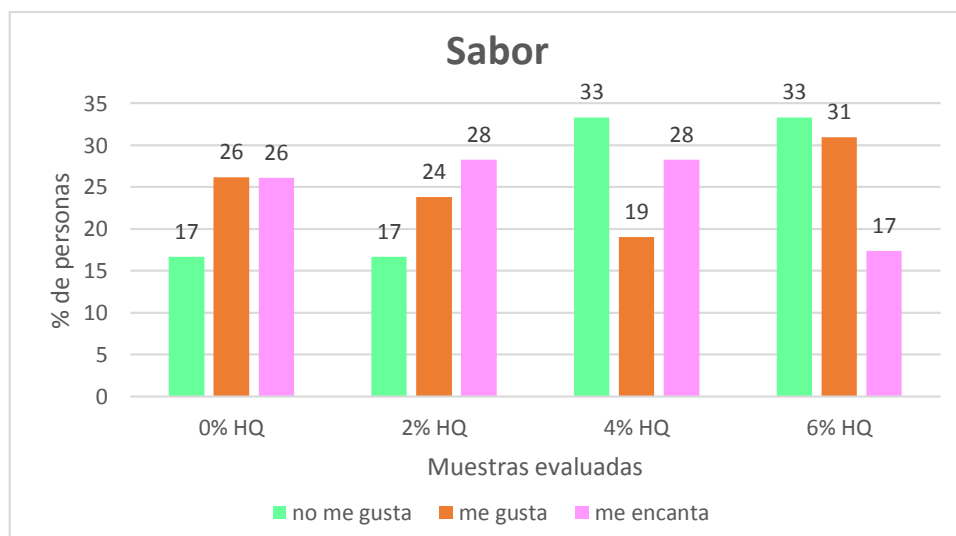


Grafico 3.31 Comparación del sabor en las distintas muestras de chorizo ahumado

Fuente: Autora

Textura % HQ	0%	2%	4%	6%
No me gusta	1	2	4	4
Me gusta	15	14	13	11
Me encanta	9	9	8	10

Tabla 3.20 % de personas que aceptan la textura e los chorizos ahumados con las diferentes dosificaciones de harina de quinua

Fuente: Autora

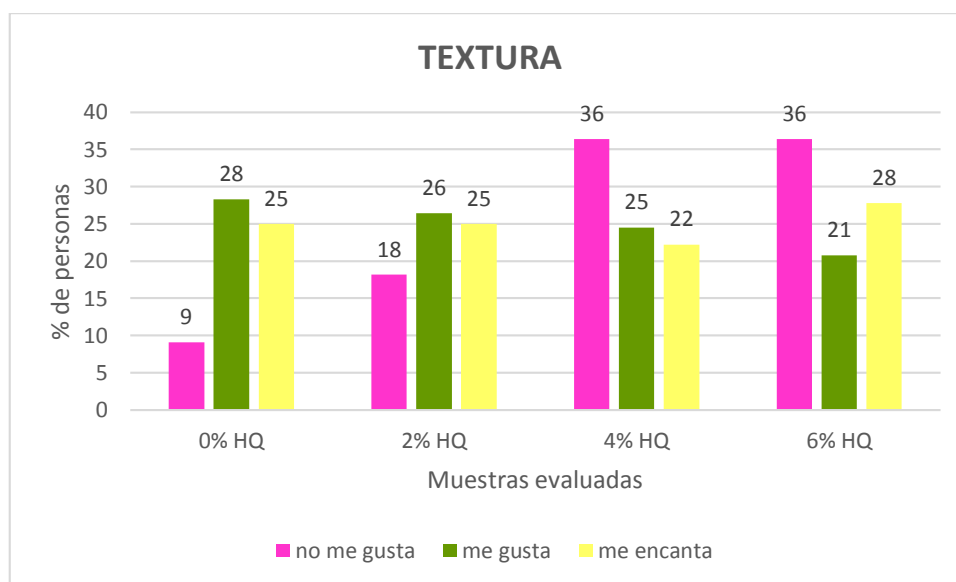


Grafico 3.32 Comparación de la textura en las distintas muestras de chorizo ahumado

Fuente: Autora

3.5. ESTUDIO ECONOMICO

En las tablas que se presentan a continuación podemos encontrar un estudio económico para la fabricación de los diferentes tipos de chorizos, es decir, el que no contiene harina de quinua, así como de los que están elaborados con la formulación al 2, 4 y 6% de adición de harina de quinua.

CHORIZO CON 0% DE HARINA DE QUINUA				
Materia Prima	Precio/Kg	Cantidad g/Kg	Cantidad total formulacion	Costo parcial/ item
CCI 90/10	6	3000	3	18,0
CRI 95/5	4	3000	3	12,0
Grasa de cerdo	3,5	3000	3	10,5
Proteína aislada de soya	6	20	180	1,1
Carragenina	15	15	135	2,0
Almidón de yuca	2,4	80	720	1,7
Curaid (99.4 NaCl, 0.6 NaNO ₂)	1	18	234	0,2
Fosfato de sodio	5	3	39	0,2
Lactato de sodio	5	10	130	0,7
Eritorbato de sodio	7	1	13	0,1
Glutamato de sodio	5	1,5	19,5	0,1
Oleo S	25	0,3	3,9	0,1
Humo liquido	25	0,7	9,1	0,2
Carmin de cochinilla (Bio R)	25	2	26	0,7
Annato (Bio N)	25	2	26	0,7
Sorbato de potasio	7	1	13	0,1
Pimienta	5	4	52	0,3
Ajo	4	3	39	0,2
Cebolla	0,6	10	130	0,1
Comino	4	1	13	0,1
Jengibre	2	0,2	2,6	0,01
Curry	16,39	0,2	2,6	0,04
Condimento chorizo	5	5	65	0,3
Orégano	3	1,5	19,5	0,1
Tripa de cerdo	0,25			3,25
			COSTO TOTAL	52,5
Costo de un kilo de producto	4,04			

Tabla 3.21 Costo de fabricación del chorizo ahumado sin adición de harina de quinua

Fuente: Autora

El costo total para la elaboración de 13 Kg de chorizo ahumado sin harina de quinua es de \$ 52.5, y el costo para un kilo del mismo chorizo es de \$ 4.04.

Materia Prima	CHORIZO CON 2% DE HARINA DE QUINUA			
	Precio/Kg	Cantidad /Kg	Cantidad total formulacion	Costo total/ item
CCI 90/10	6	3000	3	18,0
CRI 95/5	4	3000	3	12,0
Grasa de cerdo	3,5	3000	3	10,5
Harina de quinua	7,92	20	260	2,1
Proteína aislada de soya	6	20	180	1,1
Carragenina	15	15	135	2,0
Almidón de yuca	2,4	80	720	1,7
Curaid (99.4 NaCl, 0.6 NaNO ₂)	1	18	234	0,2
Fosfato de sodio	5	3	39	0,2
Lactato de sodio	5	10	130	0,7
Eritorbato de sodio	7	1	13	0,1
Glutamato de sodio	5	1,5	19,5	0,1
Oleo S	25	0,3	3,9	0,1
Humo liquido	25	0,7	9,1	0,2
Carmin de cochinilla (Bio R)	25	2	26	0,7
Annato (Bio N)	25	2	26	0,7
Sorbato de potasio	7	1	13	0,1
Pimienta	5	4	52	0,3
Ajo	4	3	39	0,2
Cebolla	0,6	10	130	0,1
Comino	4	1	13	0,1
Jengibre	2	0,2	2,6	0,01
Curry	16,39	0,2	2,6	0,04
Condimento chorizo	5	5	65	0,3
Orégano	3	1,5	19,5	0,1
Tripa de cerdo	0,25			3,25
			COSTO TOTAL	54,6
Costo de un kilo de producto	4,20			

Tabla 3.22 Costo de fabricación del chorizo ahumado con 2% de harina de quinua

Fuente: Autora

El costo total para la elaboración de 13 Kg de chorizo ahumado con 2% de harina de quinua es de \$ 54.6, y el costo para un kilo del mismo chorizo es de \$ 4.20.

	CHORIZO CON 4% DE HARINA DE QUINUA			
Materia Prima	Precio/Kg	Cantidad /Kg	Cantidad total formulacion	Costo total/ item
CCI 90/10	6	3000	3	18,0
CRI 95/5	4	3000	3	12,0
Grasa de cerdo	3,5	3000	3	10,5
Harina de quinua	7,92	40	520	4,1
Proteína aislada de soya	6	20	180	1,1
Carragenina	15	15	135	2,0
Almidón de yuca	2,4	80	720	1,7
Curaid (99.4 NaCl, 0.6 NaNO ₂)	1	18	234	0,2
Fosfato de sodio	5	3	39	0,2
Lactato de sodio	5	10	130	0,7
Eritorbato de sodio	7	1	13	0,1
Glutamato de sodio	5	1,5	19,5	0,1
Oleo S	25	0,3	3,9	0,1
Humo liquido	25	0,7	9,1	0,2
Carmin de cochinilla (Bio R)	25	2	26	0,7
Annato (Bio N)	25	2	26	0,7
Sorbato de potasio	7	1	13	0,1
Pimienta	5	4	52	0,3
Ajo	4	3	39	0,2
Cebolla	0,6	10	130	0,1
Comino	4	1	13	0,1
Jengibre	2	0,2	2,6	0,01
Curry	16,39	0,2	2,6	0,04
Condimento chorizo	5	5	65	0,3
Orégano	3	1,5	19,5	0,1
Tripa de cerdo	0,25			3,25
			COSTO TOTAL	56,7
Costo de un kilo de producto	4,36			

Tabla 3.23 Costo de fabricación del chorizo ahumado con 4% de harina de quinua

Fuente: Autora

El costo total para la elaboración de 13 Kg de chorizo ahumado con 4% de harina de quinua es \$ 56.7, el costo para un kilo del mismo chorizo es \$ 4.36.

Materia Prima	CHORIZO CON 6% DE HARINA DE QUINUA			
	Precio/Kg	Cantidad /Kg	Cantidad total formulacion	Costo total/ item
CCI 90/10	6	3000	3	18,0
CRI 95/5	4	3000	3	12,0
Grasa de cerdo	3,5	3000	3	10,5
Harina de quinua	7,92	60	780	6,2
Proteína aislada de soya	6	20	180	1,1
Carragenina	15	15	135	2,0
Almidón de yuca	2,4	80	720	1,7
Curaid (99.4 NaCl, 0.6 NaNO ₂)	1	18	234	0,2
Fosfato de sodio	5	3	39	0,2
Lactato de sodio	5	10	130	0,7
Eritorbato de sodio	7	1	13	0,1
Glutamato de sodio	5	1,5	19,5	0,1
Oleo S	25	0,3	3,9	0,1
Humo liquido	25	0,7	9,1	0,2
Carmin de cochinilla (Bio R)	25	2	26	0,7
Annato (Bio N)	25	2	26	0,7
Sorbato de potasio	7	1	13	0,1
Pimienta	5	4	52	0,3
Ajo	4	3	39	0,2
Cebolla	0,6	10	130	0,1
Comino	4	1	13	0,1
Jengibre	2	0,2	2,6	0,01
Curry	16,39	0,2	2,6	0,04
Condimento chorizo	5	5	65	0,3
Orégano	3	1,5	19,5	0,1
Tripa de cerdo	0,25			3,25
			COSTO TOTAL	58,7
Costo de un kilo de producto	4,52			

Tabla 3.24 Costo de fabricación del chorizo ahumado con 6% de harina de quinua

Fuente: Autora

El costo total para la elaboración de 13 Kg de chorizo ahumado con adición del 6% de harina de quinua es \$ 58.7, el costo para un kilo del mismo chorizo es \$ 4.52.

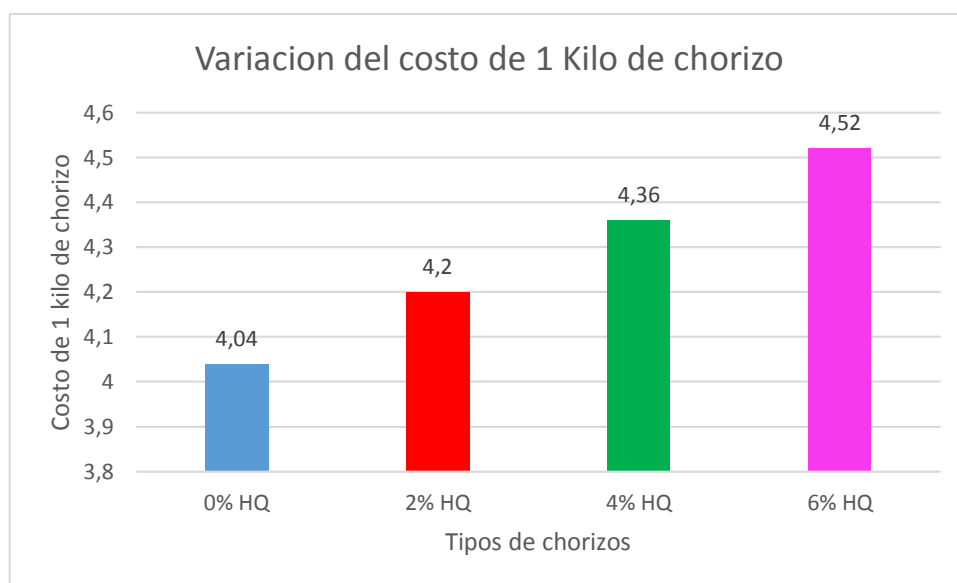


Grafico 3.33 Variación del costo de un kilo de chorizo ahumado

Fuente: Autora

CONCLUSIONES

Al haber efectuado la tesis optimización del uso de la Harina de Quinoa (*Chenopodium Quinoa*) como Sustituyente Parcial de Proteína en la Elaboración del Chorizo Ahumado, se concluye lo siguiente:

- Los valores de proteína, conforme lo visualizamos en el gráfico 3.28 y en la Tabla 3.16, observamos el incremento del contenido de proteínas de los chorizos con adición de harina de quinua en comparación con los chorizos ahumados que no contienen harina de quinua, al incrementar un 2% de harina de quinua se incrementa 17% de proteína, al adicionar 4% de harina de Quinoa se da un incremento de 31% en el contenido de proteína y al adicionar 6% se da un incremento del 44% del contenido de proteína, lo cual indica que la harina de quinua agrega un valor proteínico adicional a los chorizos, de esta manera se concluye que los chorizos se vuelven más nutritivos para el consumo en menores cantidades.
- La adición de harina de quinua en la formulación de los chorizos ahumados aumenta la cantidad de proteína y no altera significativamente las características sensoriales.
- Con la adición de harina de quinua a los chorizos ahumados se observa que los chorizos con 4 y 6% de harina de quinua están dentro de los embutidos tipo II en base a la norma INEN 1338, mientras que los chorizos ahumados sin harina de quinua y el

chorizo ahumado que únicamente contiene el 2% de harina de quinua están dentro del tipo III de la clasificación de los embutidos.

- Con lo referente al pH que presentan los chorizos ahumados se observa que, en el tiempo de desarrollo de la tesis, mismo que se realizó los controles de estabilidad del producto el pH no sufre mayores variaciones, manteniéndose en el rango de 5.9 y 6,2 que es lo permitido por la norma INEN 1338, por lo cual la vida útil de los chorizos ahumados es mínimo 21 días.
- Con el resultado de las encuestas y degustaciones efectuadas, al 80% de personas de sexo femenino y el 20% de género masculino de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad de Cuenca, los chorizos con mayor aceptación por parte de la población encuestada son los que contienen 2% de harina de quinua, mientras que los menos aceptados son los que contienen 6% de harina de quinua.
- En base a las encuestas y las propiedades de los chorizos, podemos concluir que:
 - Conforme se observa en la tabla 3.17 y la gráfica 3.29, el color que presentaron los chorizos fueron aceptados de manera general dándose preferencia por parte de las personas encuestadas a los chorizos que contienen el 4 y el 6% de harina de quinua.

- En lo que respecta al olor, conforme se observa en la tabla 3.18 y la gráfica 3.30, se registra que el olor de los chorizos que más gusto fueron el del 2 y 4% de HQ, mientras que el chorizo con 6%HQ fue el menos aceptado.
- Con relación al sabor, luego de tabular los datos en la tabla 3.19, y observar la gráfica 3.31 se concluye que los que tuvieron más aceptación fueron los que contienen el 2% de harina de quinua, así como también se visualiza que a un gran porcentaje de personas no les gusta los chorizos con 4 y 6% de harina de quinua.
- En cuanto a la textura, de acuerdo a la tabla 3.19, y la gráfica 3.32, concluimos que los chorizos que tuvieron más aceptación son los que contienen el 2% de HQ, mientras tanto que los chorizos con el 4 y 6% de HQ no tuvieron una buena aceptación.

En general podemos concluir que de acuerdo a las propiedades organolépticas de color, olor, sabor y textura tienen predilección los chorizos ahumados con adición del 2% de harina de quinua.

- En base al informe nutricional y al estudio económico podemos elaborar una etiqueta para el producto más aceptado, la misma que se observa en el ANEXO 3.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda que, para mejorar la apariencia y el sabor de los chorizos, se deberá utilizar una mejor cantidad de pimienta, así como también una menor cantidad de colorante, esto basándonos en las opiniones brindadas por las personas encargadas de realizar las degustaciones de los productos.
- ✓ Se podría en un próximo estudio realizar las pruebas de evaluación sensorial en dos grupos, uno de personas que sean expertas en degustaciones y el otro en personas sin experiencia, esto para conocer y tener un punto de vista más amplio sobre la verdadera aceptación o rechazo de los productos.
- ✓ Se propone el uso de la harina de quinua por las características nutricionales que presenta, mismas que aportan al producto terminado un aumento en su calidad.

BIBLIOGRAFIA

- Amerling Quesada, C. (2001). *Tecnología de la carne*. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a distancia.
- Badui Dergal, Salvador. (2006). *Química de los alimentos*. Cuarta edición. México. Pearson Educación
- Barcos G., A. (2008). *Embutidos procesamiento y control de calidad*. ISBN.
- Berlijn, J. B. (1984). *Manual para educacion agropecuaria: Elaboracion de productos carnicos*. Mexico: Trillas S.A de C. V.
- Bogner, H., & Matzke, P. (1997). *Tecnología de la carne*. Zaragoza: Acribia.
- Coretti, K. D. (1971). *Embutidos: Elaboracion y Defectos*. Zaragoza: Acribia.
- De la Hoz, N. (2 de Mayo de 2013). *Slideshare*. Obtenido de Slideshare: <http://es.slideshare.net/nataliadelahoz1/embutidos-20440347>
- Forrest. (10 de Octubre de 2015). *Emulsiones Carnicas*. Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a Distancia : http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201511/Manejo%20y%20Proc esamiento%20de%20Carne%20II/emulsiones_crnicas.html
- Gaetano Paltrinieri, Marco R. Meyer. (1984). *Manuales para educación agropecuaria: Elaboración de productos cárnicos*. México: Trillas.
- Hammerly, M. (1976). *Viva más y mejor. Tomo II*. Buenos Aires: Editora Sudamericana.
- H. Weinling. (1973). *Tecnología práctica de la carne*. Zaragoza, España: Acribia.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (1981). Norma INEN 0526:1981. Recuperado 12 de diciembre de 2015 de: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0526.1981.pdf>
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (2006). Norma INEN 0774:2006. Recuperado 13 de noviembre de 2015 de: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0774.2006.pdf>
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (1985). Norma INEN 783:1985. Recuperado 12 de diciembre de 2015 de: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0783.1985.pdf>

- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (2006). Norma INEN 1217:2006. Recuperado 11 de noviembre de 2015 de: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1217.2006.pdf>
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (2014). Norma INEN 1334-1:2014. Recuperado 27 de febrero de 2016 de: <http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/1334-1-4.pdf>
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (2012). Norma INEN 1338:2012. Recuperado 10 de diciembre de 2015 de: https://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/ACO/17122014/nte-inen-13383r.pdf
- Jacobsen, S.-E., & Sherwood, S. (2002). *Cultivo de granos andinos en Ecuador. Quito: Abaya-Yala.*
- J. Sancho, E. Bota, J.J. de Castro. (2002). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos. México, D.F.: Ediciones de la Universidad de Barcelona.*
- Kramlich, W. (1971). Embutidos. En J. F. Price, & B. S. Schweigert, *Ciencia de la carne y de los productos carnicos* (págs. 494-499). Zaragoza (España): ACRIBIA.
- Magno, Meyhuay. (2006). Composición química y valor nutricional del grano de quinua y derivados. Instituto de Desarrollo Agroindustrial (INDDA). Disponible en Internet <http://www.fao.org/inpho/content/compend/text/ch11-02.htm>.
- Manual de prácticas de la Tecnología de Cárnicos, carrera de Ingeniería Química, Universidad de Cuenca
- Maya Pantoja, J. A. (10 de Octubre de 2008). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Obtenido de Manejo y Procesamiento de Carne
- Maya, J. A. (2011). *Manejo y procesamiento de carnes*. Pasto, Colombia.
- Montañez Quiroga, Catalina, & Pérez Céspedes, Irma Inés. (2007). Elaboración y evaluación de una salchicha tipo frankfurt con sustitución de harina de trigo por harina de quinua desaponificada (*chenopodium quinoa, wild*). Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.
- Ospina, M. J. (2001). *Enciclopedia agropecuaria terranova. Tomo 5: Ingeniería y agroindustria*. Bogota: Terranova.




- Peralta, E. I. (Agosto de 1985). LA QUINUA... Un gran alimento y su utilizacion. Quito , Pichincha, Ecuador.
- Peralta I., E. (2009). La Quinoa en Ecuador "Estado del Arte". Quito. Disponible en:
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/ESTADO%20DEL%20ARTE%20QUINUA%202.pdf>.
- Price, J. F., & Schweigert, B. S. (1971). *Ciencia de la Carne y de los productos carnicos*. Zaragoza: Acribia.
- Rodriguez B., M. M. (2002). *Manual técnico de derivados carnicos*. 1ra ed. Bogota: UNAD.
- Suarez P, J. V. (2006). Revisiones de la Ciencia, Tecnologia e Ingenieria de los Alimentos. *Recitela*, Vol 6 No.2, 37-44.
- Vanegas Fornias, O., & Perez Dubé, D. (8 de Octubre de 2006). *Pastas finas Carnicas*. Obtenido de EcuRed:
http://www.ecured.cu/index.php/Emulsi%C3%B3n_c%C3%A1rnica
- Wahli, C. (1990). Quinoa hacia su cultivo comercial. Quito: Latinreco S.A.
- Wikipedia. (Septiembre de 2005). Obtenido de
https://es.wikipedia.org/wiki/Chenopodium_quinoa



ANEXOS

ANEXO 1: Informe de Resultados del contenido de proteína en la Harina de Quinua.

**MSV**
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: **MSV-IE 22815**
Orden de ingreso: **OI-317-15**


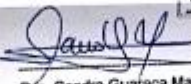
CLIENTE: Carolina Matovelle
DIRECCIÓN: Azogues
IDENTIFICACION: Harina de Quinua
TIPO DE MUESTRA: Harina
CODIGO DE LA MUESTRA: 15317
TIPO DE ENVASE: Polietileno
LOTE: 31-10

FECHA DE RECEPCIÓN: 09/11/2015
FECHA DE ANALISIS: 10/11/2015 - 13/11/2015
FECHA DE ENTREGA: 16/11/2015
FECHA DE ELAB: 01/08/2015
FECHA DE CAD: 01/02/2016
MUESTREO: Por el Cliente

ENSAYO FISICOQUIMICO

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS
PROTEINA*	PEE-LASA-FQ-11 AOAC 911.20	%	12,8
GRASA *	PEE-LASA-FQ-10b AOAC 920.85	%	5,2
HUMEDAD*	PEE-LASA-FQ-10a AOAC 925.10	%	7,3
CENIZAS*	PEE-LASA-FQ-10c AOAC 923.03	%	2,0

*parámetros subcontratados (Laboratorio - LASA)



Dra. Sandra Guafaca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensivo a cualquier lote.
Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.
Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FECHA DE EMISIÓN 16/11/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turuhuaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • **Cel.:** 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com



ANEXO 2: MODELO DE ENCUESTA PARA SABER LA ACEPTACION DEL CHORIZO AHUMADO CON HARINA DE QUINUA



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA

Modelo de encuesta para saber la aceptación de chorizo con harina de quinua

Edad: _____

Sexo: M _____ F _____

10. ¿Consume embutidos?

Sí _____

No _____

Si la respuesta es No ¿Por qué no los consume?

Salud _____

Nutrición _____

No le gusta _____

11. ¿Con que frecuencia consume embutidos?

Diario _____

Semanal _____

Mensual _____

Esporádicamente _____

12. ¿Conoce usted la quinua?

Sí _____

No _____

13. ¿Ha consumido quinua?

Sí _____

No _____

14. ¿Ha escuchado sobre embutidos con harina de quinua?

Sí _____

No _____

15. ¿Consumiría embutidos con harina de quinua?

Sí _____

No _____

16. Por favor evalúe las siguientes muestras basándose en los criterios de: Color, Olor, Sabor y Textura.

En cada casillero escriba el número que corresponda de acuerdo con su apreciación, tomando como referencia la siguiente escala.

1 = No me gusta

2 = Me gusta

3 = Me encanta

Muestra / Criterios	Color	Olor	Sabor	Textura
1	3	2	0	0
2	2	1	3	2
3	3	2	0	0
4	1	3	2	1

17. ¿Cuál fue el producto que más le gusto?

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

Todos _____

Ninguno _____

18. ¿Qué producto le gusto menos?

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

Todos _____

Ninguno _____

GRACIAS POR SU COLABORACION

ANEXO 3: ETIQUETA

CHORIZO AHUMADO

Tipo III



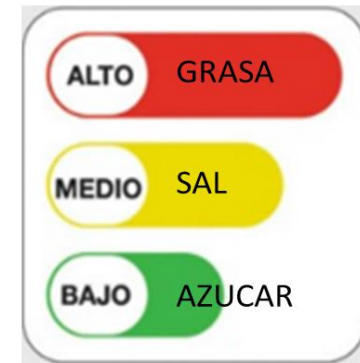
Contenido neto: 480g

Ingredientes: Carne, grasa de cerdo, agua, retenedores de agua, aditivos y condimentos

Contiene harina de quinua

Mantener refrigerado

INFORME NUTRICIONAL		
Tamaño por porción :1 chorizo (60g)		
Porciones por envase: 8 chorizos		
Cantidad por porción	Gramos	%Valor diario
Calorias totales	150,7	
Grasa total	14,1	21,7
Proteína	6,0	12,0
Carbohidratos	1,0	
Sodio	468,6 mg	
Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 8380KJ (2000 calorías)		



F. Elab: 15/11/11

F. Vence: 15/12/10

Lote: 111115CAHQ2%AS

PVP: \$ 2.02



Elaborado en el
laboratorio de cárnicos
de la Universidad de
Cuenca